



Struktur- und
Technologieberatungsagentur für
ARbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in
Thüringen (START) e.V.



Bezirk Thüringen

Susanne Kretschmann

Arbeitsbedingungen in der Entsorgungswirtschaft

START-Forschungsbericht 3

START e.V. ist eine Beratungs- und Forschungsinstitution, die sich das Ziel gesetzt hat, mit ihrer Arbeit den Interessen der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer im Umstrukturierungsprozeß der Thüringer Wirtschaft Rechnung zu tragen.

In diesem Sinne führt START e.V. Forschungsprojekte zu Fragen der regionalen, sozialen und betrieblichen Entwicklung durch bzw. vergibt entsprechende Aufträge und veröffentlicht deren Ergebnisse als Diskussionsbeitrag. Die Verantwortung für den Inhalt liegt bei den jeweiligen Autorinnen und Autoren.

Erfurt, Mai 1995

START e.V.
Juri-Gagarin-Ring 150
99084 Erfurt
Telefon: 0361/5961-100
Telefax: 0361/5961-111

Redaktionelle Bearbeitung:
Gisela Pietsch
Jörg Schröder

Schutzgebühr 5,00 DM

Bankverbindung: BfG Erfurt, Kto: 1371869900, BLZ: 82010111

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	3
2. Müll ist nicht gleich Müll: Fakten, Zahlen, Prognosen	4
3. Rechtliche Grundlagen: Vom Abfallbeseitigungsgesetz zum Kreislaufwirtschaftsgesetz	10
4. Branchenstruktur	13
5. Arbeitsbedingungen in der Entsorgungswirtschaft	17
5.1. Rechtliche Grundlagen des Arbeitsschutzes	19
5.2. Tarifliche Regelungen	20
5.3. Die wichtigsten Arbeitsplätze	21
5.3.1. Fahrer und Müllwerker	21
5.3.2. Arbeit in Sortieranlagen	25
5.3.3. Deponien	29
5.3.4. Sonderabfall	31
5.3.5. Weitere Arbeitsbereiche: Demontage, Müllverbrennung, Biomüllkompostierung	33
6. Aktuelle Technikentwicklung	37
7. Zusammenfassung	39
Literaturverzeichnis	41
Anhang: Relevante Gesetze und Vorschriften	43

1. Einleitung

Müll zu Geld machen - dieses Kunststück gelingt einer Branche, die in den letzten Jahren zunehmend von sich reden macht: der privaten Entsorgungswirtschaft. Mit der Verknappung des Gutes "Deponieraum" und dem häufigen Widerstand der Bevölkerung gegen andere Formen der Entsorgung - etwa Müllverbrennungsanlagen - bei gleichzeitig ständig zunehmendem Abfallaufkommen stiegen die Preise für die Entsorgung und damit der Anreiz für private Unternehmen, verstärkt in das "Müllgeschäft" einzusteigen. Längst haben alle großen Versorgungsunternehmen ihr Standbein im lukrativen Entsorgungsmarkt. Aufgrund neuer gesetzlicher Bestimmungen sind neue Dienstleistungsangebote der Firmen entstanden, es wurden völlig neue Märkte erschlossen. Der Bundesverband Mittelständische Wirtschaft geht für 1994 von einem Umsatzvolumen von 77 Milliarden DM aus und schätzt für das Jahr 2000 eine Steigerung auf 200 Milliarden (Stuttgarter Zeitung 29.12.94).

Das Entsorgungsproblem wird in der Öffentlichkeit bisher fast ausschließlich unter dem Gesichtspunkt des Umweltschutzes diskutiert, also der Notwendigkeit, die Abfallmenge von Haushalten und Industrie zu vermindern und zu verwerten, verbunden mit dem Streit über die richtigen Methoden. Ab und zu erschüttern "Müllskandale" die Öffentlichkeit, wenn etwa deutscher Müll illegal ins Ausland (bevorzugt in die dritte Welt) verbracht und dort unprogrammgemäß entdeckt wird. Wenig bekannt ist, daß der Hausmüll, um den sich solche Diskussionen häufig drehen, nur einen Anteil von etwa 6 - 8% am gesamten Abfallaufkommen hat. Dieser Anteil ist allerdings einer der arbeitsintensivsten, nicht zuletzt aufgrund der Tatsache, daß dieser Abfall wegen seiner heterogenen Zusammensetzung behandelt, sortiert, recycelt, wiederverwertet oder "thermisch entsorgt" (also verbrannt) werden muß. Hausmüll bildet den Hauptgrundstoff für Müllverbrennungsanlagen, deren Errichtung und Betrieb Anlaß zu heftigen Kontroversen zwischen Kommunen und Bürgerinitiativen bieten.

Wie sieht es nun hinter den Kulissen aus? Der Beruf "Müllmann" war noch nie mit hohem sozialem Ansehen ausgestattet, die Arbeitsbedingungen bei der Müllabfuhr waren schon immer belastend: körperlich schwere Arbeit bei Wind, Regen, Kälte, Hitze, unter Zeitdruck - und immer im Konflikt mit aufgebrachten Autofahrern, die die Müllabfuhr als Verkehrshindernis betrachten. Die anderen Arbeitsplätze in der Entsorgungswirtschaft, deren Aufgaben z.T. erst durch neue gesetzliche Bestimmungen (etwa die Verpackungsverordnung von 1991) entstanden, rücken erst sehr langsam in den Blickpunkt der öffentlichen Aufmerksamkeit. Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit, Unfallverhütung, gar Prävention beruflich bedingter Erkrankungen sind Themen, die im Gegensatz zu anderen Berufsgruppen nur sehr zögernd aufgegriffen werden. So gut wie überhaupt nicht diskutiert wird die notwendige Qualifikation im Entsorgungsbereich, soweit sie über bereits bestehende Berufsbilder (z.B. Ver- und Entsorger) hinausgeht; gerade hier ist es aber notwendig, rechtzeitig über Qualifizierung und deren Inhalte nachzudenken, um zukunftssichere Arbeitsplätze zu schaffen. Im folgenden soll versucht werden, die Situation der Beschäftigten in der Entsorgungsindustrie und den Stand der Forschung zu ihren Arbeitsbedingungen darzustellen:

Im ersten Teil dieser Arbeit wird aufgezeigt, wie sich die Voraussetzungen und damit die Branchenstruktur in den letzten Jahren verändert und welche Konzernstrukturen sich entwickelt haben, auf welchen gesetzlichen Grundlagen sich diese Veränderungen vollzogen und wie der "Müllmarkt" eigentlich strukturiert ist, um dadurch Größenordnung und Rahmenbedingungen der arbeitswissenschaftlichen Probleme abschätzen zu können.

Im zweiten Teil wird dann auf die Bedingungen der verschiedenen Arbeitsplätze in der Entsorgungswirtschaft eingegangen: Angefangen mit den Müllwerkern und Fahrern, die die für die Öffentlichkeit sichtbare "Spitze" der etwa 200.000 Beschäftigten bilden, über Beschäftigte in Sortieranlagen und solche bei der Demontage bis hin zu denen auf den Deponien und in Verbrennungsanlagen.

Nach einer Darstellung einiger rechtlicher Voraussetzungen folgt eine Übersicht der tariflichen Regelungen. Inwieweit die Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsmaßnahmen ausreichend sind oder ob es hier wesentliche Lücken gibt, soll eine Zusammenstellung der einschlägigen Forschungslandschaft zeigen. Aus diesem Vergleich ergibt sich der Forschungs- und Gestaltungsbedarf hinsichtlich der Arbeitsbedingungen, der notwendigen Qualifizierungsmaßnahmen sowie des Technikeinsatzes und der Technikentwicklung. Auf die konkrete Situation in Thüringen wird dabei vor allem in den Kapiteln 2, 3 und 4 eingegangen. Die Arbeitsbedingungen in diesem Bundesland sind - bis auf Unterschiede in den Tarifverträgen, auf die gesondert eingegangen wird - nicht grundsätzlich anders als im Rest der Republik, deshalb sind die Aussagen der übrigen Kapitel übertragbar.

2. Müll ist nicht gleich Müll: Fakten, Zahlen, Prognosen

340 Mio. t Abfall wurden 1990 insgesamt in Deutschland produziert (KURSAWA-STUCKE et al. 1994). Nimmt man eine Dichte von einer t/m³ an, ergibt dies einen Quader mit 1 km² Grundfläche, der 340 m hoch ist. Der größte Teil dieses Müllberges, nämlich 259 Mio. t, besteht aus sogenanntem Industriemüll, also aus Produktionsabfällen, Bauschutt und Schlacken aus der Verbrennung. Allein die *Bau-Reststoffe* (Erdaushub, Bauschutt und Straßenaufbruch) machten 221 Mio. t aus (NATSCH 1993). Die Entsorgung dieser Abfälle ist - was das Thema dieser Arbeit betrifft - relativ unproblematisch: nicht sehr arbeitsintensiv, denn Bauschutt wird meist ohne größere Zwischenbehandlung deponiert oder zur Auffüllung wiederverwendet. Im Industriemüll sind allerdings auch 15,6 Mio. t Sondermüll enthalten (1987), von denen nur 2,4 Mio. t nachweislich und ordnungsgemäß entsorgt wurden (NATSCH 1993, S. 41).

Die folgende Grafik zeigt die Zusammensetzung des Abfallaufkommens insgesamt:

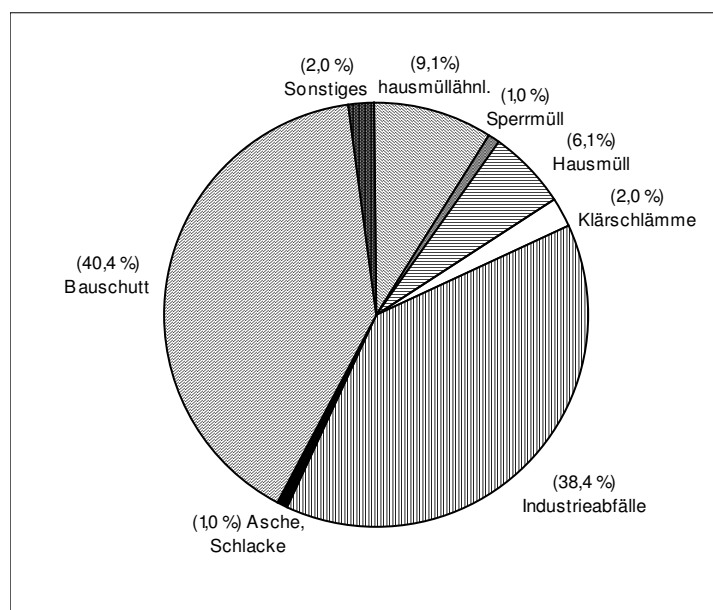


Abb. 1: Zusammensetzung des Abfallaufkommens (nach KURSAWA-STUCKE 1994)

Ein besonderes Thema ist der *Elektro- und Elektronikschrott*, der 1985 etwa 800.000 t ausmachte (NATSCH 1993) - mit steigender Tendenz, denn die Zahl der Elektrogeräte in den Haushalten nimmt ständig zu: Der "Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie" (ZVEI) schätzt ein Gesamtaufkommen von 1,2 bis 1,5 Mio. t jährlich, davon etwa 600.000 t ausgediente Haushaltsgeräte. Von diesen dürfte wiederum etwa die Hälfte auf Elektronik im engeren Sinn (Unterhaltungs- und Informationselektronik) entfallen - allein 70.000 t auf Altcomputer. Bisher wurden die Geräte über den Sperrmüll auf Deponien oder in Müllverbrennungsanlagen entsorgt; in Zukunft soll die "Elektronikschrott-Verordnung" dafür sorgen, daß die Hersteller sie zurücknehmen und recyceln müssen.

Siedlungsabfälle fielen 1990 insgesamt 49 Mio. t an, diese bestehen aus Hausmüll, hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen sowie Sperrmüll. Der Anteil "reinen" Hausmülls kann nur geschätzt werden; die meisten Autoren nehmen (nach Abzug von 3,4 Mio. t Sperrmüll) einen Anteil von etwa der Hälfte der Siedlungsabfälle an, was 24 Mio. t bzw. rund 300 kg je EinwohnerIn ausmacht. Diese Durchschnittsmengen schwanken allerdings relativ stark, abhängig vor allem von der Größe des Wohnorts und je nach Bundesland. Von 1987 bis 1990 ist die Hausmüllmenge um 14,8 % angestiegen (Handelsblatt 20.9.93). Deutschland befindet sich mit dem Hausmüllaufkommen im unteren Drittel der Industrieländer:

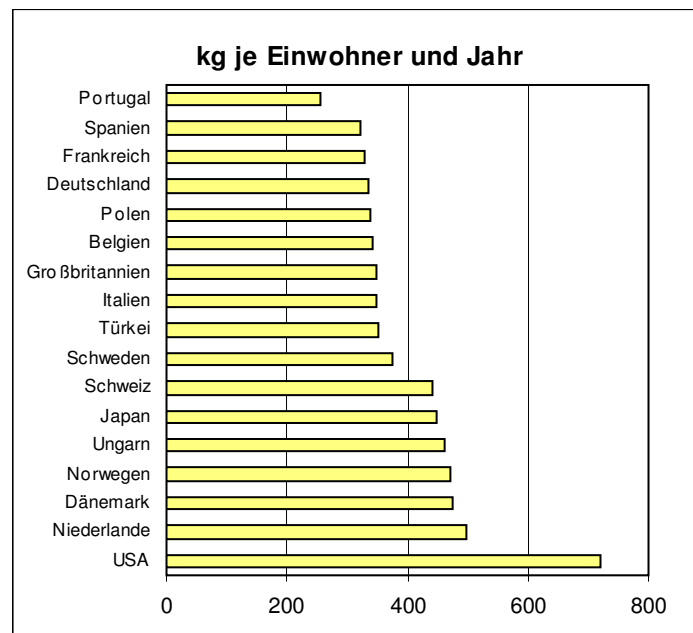


Abb. 2: Hausmüllaufkommen in verschiedenen Ländern. Nach Süddt. Zeitg. 11.10.93, Welt 13.12.93.

Ein Vier-Personen-Haushalt bezahlt im Bundesdurchschnitt etwa 500 DM pro Jahr für die Entsorgung seines Mülls; durch stark wachsende Deponie- und Verbrennungsgebühren soll diese Summe bis 1996 auf bis zu 850 DM steigen (STAUDT im Auftrag des DSD, zit. nach FAZ vom 24.1.94). In einer Großstadt wie Stuttgart betragen die Kosten für die Hausmüllentsorgung heute schon fast 300 DM pro Person und Jahr. Nach Angaben des Amtes für Abfallwirtschaft beläuft sich der Gesamtaufwand der Stadt auf fast 142 Mio./Jahr; davon werden 62 % für die Entsorgung (Deponierung, Verbrennung, Investitionen für die städtische Müllverbrennungsanlage) und 23 % für Sammlung und Transport ausgegeben.

Die durchschnittlich 300 kg *Hausmüll* pro Jahr und Person setzen sich wie folgt zusammen:

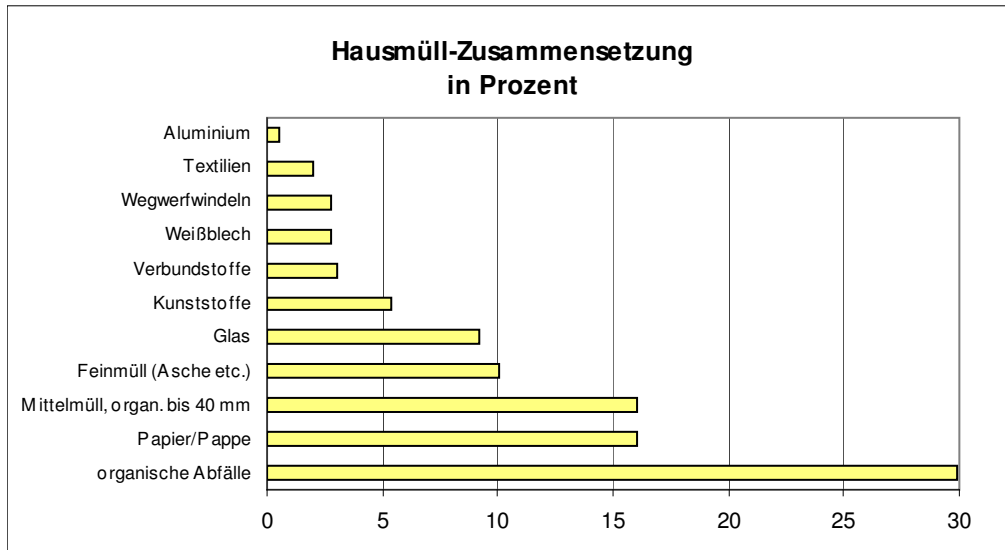


Abb. 3: Zusammensetzung des Hausmülls (nach NATSCH 1993)

Den größten Anteil am Hausmüll mit fast einem Drittel stellt der organische Abfall (Küchen- und Gartenabfälle); dies ist auch der Teil, der am leichtesten anderweitig - nämlich als Kompost - entsorgt werden könnte. Die Papier-, Kunststoff-, Metall- und Glasanteile sind diejenigen, die wirklich in der Mülltonne landen, also ohne die von Wertstoffsammlungen erfaßten.

Umgerechnet bedeuten diese Mengen, daß jede Person pro Jahr etwa 100 kg organische Abfälle produziert, 15 kg Kunststoffe, 9 kg Verbundstoffe (die noch nicht wiederzuverwerten sind), fast 3 kg Wegwerfwindeln und immerhin 1,5 kg Aluminium - ein Metall, das bei seiner Herstellung einen extrem hohen Ressourcenverbrauch hat. Umgerechnet auf die Gesamtbevölkerung Deutschlands landen jährlich also 120.000 t Aluminium auf dem Müll.

Seit der Jahrhundertwende hat sich der von der Müllabfuhr eingesammelte Abfall pro Kopf fast vervierfacht (Statistisches Bundesamt 1990), das Volumen jedoch verzwölffacht (BMU 1988), was u.a. auf den geringeren Asche- und den wesentlich höheren Anteil an organischen Abfällen und an allen Arten von Verpackungen zurückzuführen ist. Die Folge davon ist, daß zur Auslastung der Deponien der Müll verdichtet und gepreßt werden muß - oder gleich verbrannt wird: 75 % des Hausmülls landet im Bundesdurchschnitt unbehandelt auf der Deponie, 25 % wird in Müllverbrennungsanlagen verbrannt. Auch hier bestehen große regionale Unterschiede: In Bremen beträgt der Verbrennungsanteil 100 %, in Bayern 70 %, in Thüringen bisher 0 % (Stuttgarter Zeitung 15.2.95 sowie Integriertes Restabfallkonzept Thüringen 1994, 8). Bis zur Jahrtausendwende sollen aber auch hier vier Müllverbrennungsanlagen in Betrieb gehen. Insgesamt wird bundesweit mit einem Bedarf von 30 bis 100 neuen Anlagen gerechnet (Umweltbundesamt zit. nach Stgt. Zeitung 15.2.95), wobei verschiedene Verfahren auf dem Markt sind, zwischen denen ein heftiger Preiskrieg entbrannt ist: Die Preise für die Verbrennung einer Tonne Müll liegen zwischen 380 und 800 DM.

Wie sieht nun die Situation in den Neuen Bundesländern und besonders in *Thüringen* aus?

Vor 1990 produzierte jede/r BürgerIn der DDR pro Jahr etwa 180 kg Abfall. Der gegenüber der BRD wesentlich geringere Wert war vor allem auf die Mehrwegsyste me und das Einsammeln recyclingfähiger Stoffe über *SERO* (Sekundärrohstoff-Verwertung) zurückzuführen, mit wohnungsnahen Sammelstellen und Pfandsystem. In den ländlichen Gebieten gibt es dazu einen hohen Anteil an Selbstkompostierung: nach DÜE/TJADEN (1992) sind es 93 % der Haushalte, die eine eigene Kompostmiete besitzen.

Nach der "Wende" hat sich die Situation sehr schnell den alten Bundesländern angepaßt, heute ist das Müllaufkommen pro Kopf etwa gleich hoch. Die Deponie- und Verbrennungskapazitäten hinken diesem Anstieg aber noch nach.

Die Anteile einzelner Abfallarten am Gesamtaufkommen in Thüringen unterscheiden sich z.T. von denen der alten Bundesländer:

Tabelle 1: Abfall-Zusammensetzung in Thüringen

Abfallart		Anteil 1992
Bauabfälle	→	75 %
Klär- u.a. Schlämme	→	9 %
Hausmüll	→	8 %
hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	→	3,8 %
Sperrmüll	→	2,4 %
Organische Abfälle ohne Hausmüll	→	1 %

Quelle: Umweltbericht Freistaat Thüringen 1993

Insgesamt waren dies 8,351 Mio. t oder 3.258 kg pro EinwohnerIn. Vor allem das Aufkommen an Bauschutt ist angestiegen, von 1991 auf 1992 auf das Dreifache, was durch die rege Bau- und Sanierungstätigkeit zu erklären ist.

Regional gab es große *Unterschiede im Müllaufkommen* (i.S. fester Siedlungsabfälle ohne Bauschutt, aber mit Gewerbeabfall) mit Minima von 250 - 280 kg/EinwohnerIn in Lobenstein, Sondershausen und Suhl/Land; die höchsten Werte lagen in Jena/Stadt, Apolda und Eisenach mit 690 - 780 kg/Person. Auch beim reinen Hausmüll gab es diese Unterschiede von unter 200 kg in einer ganzen Reihe von Landkreisen bis zu über 400 kg in Gera und Jena sowie in Apolda und Bad Salzungen.

Insgesamt hat sich das Abfallaufkommen in Thüringen dem der alten Bundesländer angenähert, allerdings mit einem starken Stadt-Land-Gefälle:

Tabelle 2: Vergleich Abfallaufkommen Thüringen - alte Bundesländer;
Abfall- und Wertstoffaufkommen in kg pro Einwohner 1992

Abfall-/ Wertstoffart	Thüringen		Alte Bundesländer
	kreisfreie Städte	Landkreise	
Hausmüll	425	255	250 - 350
Sperrmüll	94	79	50
hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	67	144	150 - 250
Baustellenabfälle			
- Bauschutt	880		250
- Bodenaushub	1560		1700
Wertstoffe	101		115

Quellen: Umweltbericht 1992, Integriertes Restabfallkonzept Thüringen 1994

Das Thüringer Umweltministerium rechnet "... vorerst mit 5 - 6 Mio. t Siedlungsabfällen und ca. 300.000 t Sonder- bzw. überwachungspflichtigen Abfällen" (Umweltbericht 1992). Zur Verwertung, Beseitigung und Deponierung stehen dafür im Moment zur Verfügung:

- o 44 Hausmülldeponien, für die meisten sind jedoch erhebliche Modernisierungsmaßnahmen erforderlich, um den Anforderungen der TA Siedlungsabfall zu genügen;
- o 29 Kompostierungsanlagen, 6 weitere sind in Planung; dies sind überwiegend kleinere mit einer Kapazität von weniger als 6.500 t/Jahr, die neben pflanzlichen Abfällen Klärschlämme verarbeiten;
- o 35 stationäre, semimobile bzw. mobile Anlagen zum Bauschuttrecycling, 40 weitere sind (privatwirtschaftlich) geplant;
- o 24 nach Abfallrecht genehmigte Deponien für inerte (nicht mit der Umwelt reagierende) Bauabfälle, für die aber nach TA Siedlungsabfall Nachrüstbedarf besteht;
- o 3 Sonderabfalldeponien, von denen eine dem Stand der Technik (TA Abfall) entspricht; 5 Anlagen zur chemisch-physikalischen Behandlung von Sonderabfall (davon 4 Altanlagen), sowie 3 Zwischenlager.

Dazu gibt es (Stand 1992) 17 Sortieranlagen des Dualen Systems (DSD) für Papier, Pappe, Karton und Leichtverpackungen. Für die zukünftige Entwicklung der Abfallwirtschaft in Thüringen nennt das Abfallwirtschaftsprogramm 1994 sowie das Landesentwicklungsprogramm 1993 folgende grundsätzliche Ziele:

- o Abfallvermeidung bzw. -minimierung als höchste Priorität soll erreicht werden durch die Entwicklung rohstoffschonender und rückstandsarmer Produktionsverfahren, die Entwicklung langlebiger, reparaturfreundlicher und "entsorgungsfreundlicher" Produkte und den Ausbau von Mehrwegsystemen.
- o Nicht vermeidbare Abfälle sollen vorrangig stofflich statt energetisch (Verbrennung) verwertet werden. Dieses Ziel soll durch getrennte Erfassung in Haushalten und Betrieben sowie durch Separation von Wertstoffen bei Stoffgemischen erreicht werden.
- o Deponiert werden sollen nur solche Abfälle, "die unter zumutbaren Bedingungen weder stofflich noch energetisch verwertet werden können" (S. 5); dabei stellen in Thüringen vor allem stillgelegte Kaligruben eine Möglichkeit dar, mittelfristig auf oberirdische Deponien zu verzichten. Die Untertagedeponierung soll auch Kapazitäten schaffen, "die über den Eigenbedarf des Landes Thüringen hinausgehen" (S. 6), also den Import von Abfall aus anderen Bundesländern ermöglichen.

Auf kommunaler Ebene soll das Ziel der Vermeidung vor allem durch folgende Maßnahmen erreicht werden (S. 6 ff):

- o Umweltfreundliches Beschaffungswesen öffentlich-rechtlicher Einrichtungen,
- o Abfallberatung und Öffentlichkeitsarbeit zur Abfallvermeidung bei privaten Haushalten und Betrieben,
- o Schaffung von Märkten zur Weiterverwendung von Gütern (Bodenbörsen, Recyclinghöfe, Sperrmüllbörsen etc.),
- o Pflicht zur Abfallvermeidung bei öffentlichen Veranstaltungen (Mehrweggeschirr etc.),
- o Nutzung der Abfallsatzungen etwa durch die Gebührenpolitik.

Landesweit soll die Kompostierung von pflanzlichen Abfällen gefördert werden; 1993 wurde zu diesem Zweck die Thüringer Verordnung über die Entsorgung von pflanzlichen Abfällen erlassen, die die Ablagerung von Pflanzenabfällen auf Deponien untersagt.

Für die vorgenannten Maßnahmen wurden **Förderprogramme** der Landesregierung aufgelegt, die Vorhaben öffentlich-rechtlicher Träger und privater Unternehmen oder Investoren

zum Erreichen der abfallwirtschaftlichen Ziele zum Gegenstand haben. 1993 wurden 39 Vorhaben entsorgungspflichtiger Körperschaften mit 27,2 Mio. DM sowie sechs Vorhaben mittelständischer Unternehmen mit 4 Mio. DM gefördert.

Das Thüringer Ministerium für Umwelt und Landesplanung (TMU) scheint allerdings vom Erfolg dieser Maßnahmen nicht ganz überzeugt zu sein, denn es "... geht davon aus, daß die thermische Restabfallbehandlung ein zuverlässiger und umweltverträglicher Weg zum Erreichen der abfallwirtschaftlichen Zielstellungen einer quasi-nachsorgefreien Ablagerung möglichst geringer Abfallmengen ist." (Abfallwirtschaftsprogramm 1994, S. 14). Ein im Auftrag des TMU erstelltes Gutachten "Integriertes Restabfallkonzept Thüringen " (1993) kommt zu dem Schluß, daß mittelfristig (1997 - 2005) Handlungsbedarf hinsichtlich der Nachrüstung und Erweiterung bestehender Deponien sowie gegebenenfalls der Errichtung von Anlagen zur biologisch-mechanischen Aufbereitung besteht; ebenfalls mittelfristig, etwa 1997/98, solle die Entscheidung über den Einsatz von Thermischen Restabfall-Behandlungsanlagen fallen - für die Standortfindung ist allerdings schon ein Zeithorizont bis 1996 vorgesehen. Insgesamt 4 Anlagen sind vorgesehen, Einzugsgebiete wären Nord-Thüringen, Südwest-Thüringen mit der Stadt Suhl, die Mitte mit Erfurt und Weimar sowie der Osten mit Jena und Gera. Eine **Prognose** der Abfallmengen in Thüringen für das Jahr 2005 auf der Basis der Daten für 1992 unter Berücksichtigung von Faktoren wie Bevölkerungs- und wirtschaftlicher Entwicklung, Konsum- und Abfallvermeidungsverhalten der Bevölkerung sowie der Auswirkungen von Gesetzen und Verordnungen kommt zu folgenden Werten:

Tabelle 3: Prognose der Restabfallmenge 2005

	IST 1992 pro Jahr kg/Einwohner	Hoch 2005 kg/Einwohner	Niedrig 2005 kg/Einwohner
Hausmüll	291	171	119
Sperrmüll	82	40	40
hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	127	116	111
Baustellenabfälle	87	150	150
Summe	587	477	420
In % von 1992		81	71,5

Quelle: Integr. Restabfallkonzept 1994

Auffällig ist, daß vor allem beim Haus- und Sperrmüll Einsparmöglichkeiten gesehen werden, aber kaum bei den Gewerbeabfällen; beim Bauschutt wird sogar eine Verdoppelung angenommen. Auch die Wege zur Erreichung dieser Ziele bleiben beim "Integrierten Restabfallkonzept" leider im Dunkeln.

3. Rechtliche Grundlagen:

Vom Abfallbeseitigungsgesetz zur Kreislaufwirtschaft

Die rechtliche Situation der Abfallbeseitigung und -verwertung hat sich in den letzten 20 Jahren wesentlich verändert. 1972 mit dem ersten Abfallgesetz stand die "Beseitigung" des Mülls im Mittelpunkt - heute nennt man dies einen "end-of-the-pipe" - Ansatz, also die ausschließliche Berücksichtigung von Rückständen ohne jede Vermeidungs- oder Verwertungsabsicht. Mit dem Anwachsen der "Müllflut" wurde aber auch dem Gesetzgeber klar, daß ein grundsätzliches Umdenken notwendig wurde - das Aufkommen sollte insgesamt verringert werden. Das Abfallgesetz von 1986 trägt denn auch den Namen "Gesetz zur Vermeidung und Entsorgung von Abfällen". Mit dem Euphemismus "Entsorgung" wurde gleichzeitig versucht, die inzwischen verpönte Beseitigung umweltfreundlicher zu bemänteln. 1994 wurde das "Gesetz zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen" (mit Wirkung ab 6.10.1996) verkündet, das auch als "**Kreislaufwirtschaftsgesetz**" bezeichnet wird. Wesentliche gesetzliche Neuerungen in den letzten Jahren waren neben dem Abfallgesetz

- die Abfall- und Reststoffüberwachungsverordnung (1990),
- die Klärschlammverordnung (1992),
- die Altölverordnung (1987),
- und vor allem die Verpackungsverordnung (1991, geändert 1993).

Diese "**Verordnung über die Vermeidung von Verpackungsabfällen**" hat die augenfälligsten Folgen für die Bevölkerung gebracht: In weiten Teilen Deutschlands sind seit dem Inkrafttreten regelmäßig die Straßen gesäumt mit gelben Säcken, in denen im Auftrag des Dualen System Deutschlands (DSD) die gesammelten Verpackungsabfälle abgeholt werden.

Da im Rahmen der vorliegenden Themenstellung nicht das gesamte Abfallrecht dargestellt werden kann (weiterführend etwa RUMMLER & SCHUTT 1991, SCHENKEL 1993), sollen nur die wichtigsten Entwicklungen dargestellt werden, die die Verpackungsverordnung mit sich gebracht hat.

Grundsätzlich wird festgelegt, daß Verpackungen aus umweltverträglichen Materialien hergestellt werden sollen und "soweit technisch möglich und zumutbar" wiederbefüllt werden können bzw. stofflich verwertet werden sollen; unnötige Verpackungen sind zu vermeiden (§ 1). Diese Grundsätze sind allerdings reine Sollvorschriften, da keine Sanktionen vorgesehen sind. Der Anwendungsbereich betrifft die Hersteller von Verpackungen und deren Vertreiber (Handel), ausgenommen sind schadstoffhaltige Verpackungen.

Kernstück der Verpackungsverordnung sind die **Rücknahme- und Verwertungspflichten** für Hersteller und Handel; Verpackungen dürfen nicht in die öffentliche Abfallbeseitigung gelangen. Zur Erfüllung der Pflichten der Verordnung können sich Hersteller und Vertreiber Dritter bedienen (§ 11) bzw. sich an "einem System beteiligen, das flächendeckend (...) eine regelmäßige Abholung gebrauchter Verkaufsverpackungen beim Endverbraucher gewährleistet." (§ 6, Abs. 3).

Bei Erfüllung der Voraussetzungen können sich Industrie und Handel von ihrer Verpflichtung zur Rücknahme durch die oberste Landesbehörde freistellen lassen - die Geburtsstunde des **Dualen Systems Deutschlands** (DSD). Das DSD organisiert die Erfassung und Sortierung der Verpackungen in Zusammenarbeit mit den Kommunen, es gewährleistet die Finanzierung über die Vergabe des Lizenzzeichens - des "Grünen Punktes" - und ist für die Öffentlichkeitsarbeit zuständig.

Gesellschafter des DSD sind Unternehmen des Handels, der Entsorgungs- und Verpackungswirtschaft sowie der Grundstoffhersteller - insgesamt rund 600, von Aldi über Coca-Cola bis zu Kaufhof und Tetra-Pak. Das DSD ist jedoch nicht selbst der Entsorger, sondern

im Prinzip nur die "Finanzierungs-, Verwaltungs- und PR-Firma" (KURSAWA-STUCKE et al. 1994).

Für die eigentliche Entsorgung bzw. Recycling sind die sogenannten *Garantiegeber* zuständig. Dies sind Unternehmen, die von der Verpackungsindustrie für bestimmte Stoffbereiche gegründet wurden und dem DSD die Verwertung der in ihren Aufgabenbereich fallenden Verpackungen garantieren. So gibt es die Interseroh AG, die Gesellschaft für Papier-Recycling und die Vereinigung für Wertstoffrecycling für Papier, Pappe und Karton sowie die Gesellschaft für Glasrecycling und Abfallvermeidung für Einwegglas. 1993 wurde vom DSD selbst nach einigen Querelen und Skandalen die **Deutsche Kunststoff Recycling GmbH** (DKR) gegründet, bei der die Entsorgungsbranche bestimmenden Einfluß hat: Je ein Viertel des Stammkapitals von 100 Mio. DM halten das DSD, RWE/Trienekens, VEW/Edelhoff sowie die Interseroh AG (FAZ 25.1.94). Allerdings liegt das "Recycling" der Kunststoffe noch reichlich im Dunkeln; neben der Verbrennung gibt es vor allem das "wertstoffliche" Recycling, bei dem gemahlene oder verflüssigte Kunststoffe zu Balkonkästen oder Parkbänken verarbeitet werden. Eine Wiedergewinnung der Ausgangsmaterialien (das sogenannte rohstoffliche Recycling) ist bis jetzt noch nicht wirtschaftlich, große Chemiekonzerne wie Veba Oel, BASF oder auch die RWE-Töchter Rheinbraun und DEA arbeiten allerdings an (und mit) Pilotanlagen.

1993 wurde von den 281.000 t "verwerteter" Kunststoffe 260.000 t ins Ausland - vor allem Länder des ehemaligen Ostblocks und Asiens - gebracht. Allein 40 % der Kunststoffabfälle landeten in China (ZEIT 13.1.95). Falls die Kunststoffe dort wirklich verarbeitet werden, dann unter Arbeits- und Umweltbedingungen, deren Standards weit unter denen Mitteleuropas liegen. Inzwischen hat sich die Situation allerdings geändert: Einer Verwertungskapazität von fast 1 Mio. t steht eine zu verwertende Menge von nur noch 530.000 t (Produktionszahlen 1993) gegenüber - gegen 1991 ein Rückgang um fast ein Drittel (ZEIT 13.1.95). Einer der Gründe für diesen Rückgang ist die drastische Erhöhung der Lizenzgebühren für Kunststoffverpackungen.

Im Anhang der Verpackungsverordnung sind die **Quoten** festgelegt, die bei Erfassung und Sortierung erreicht werden müssen, um die Freistellung zu erhalten. Diese Mengen sind "einer stofflichen Verwertung zuzuführen" (Anhang VerpackV, IV); dies kann aber alles - mit Ausnahme der Verbrennung - sein. Für alle vom DSD erfaßten Stoffe sind ab dem 1. Januar 1993 folgende Quoten zu erreichen:

Tabelle 4: Quoten des Dualen Systems

Material	Erfassung	davon sortiert	insgesamt
Glas	60 %	70 %	42 %
Weißblech	40 %	65 %	26 %
Aluminium	30 %	60 %	18 %
Pappe, Karton	30 %	60 %	18 %
Papier	30 %	60 %	18 %
Kunststoff	30 %	30 %	9 %
Verbunde	20 %	30 %	9 %

Quelle: VerpackV 1991

Ab dem 1. Juli 1995 sind höhere Quoten vorgeschrieben:

Tabelle 5: Quoten ab 1.7.95

Material	Erfassung	davon sortiert	insgesamt
Glas	80 %	90 %	72 %
Weißblech	80 %	90 %	72 %
Aluminium	80 %	90 %	72 %
Pappe, Karton	80 %	80 %	64 %
Papier	80 %	80 %	64 %
Kunststoff	80 %	80 %	64 %
Verbunde	80 %	80 %	64 %

Es gibt allerdings Entwürfe des Bundesumweltministeriums für Novellierungen, die niedrigere Verwertungsquoten und/oder einen längeren Zeithorizont für das Erreichen enthalten. Die Quoten für Papier und Glas waren auch schon vor Inkrafttreten der Verpackungsverordnung eingehalten worden. Die **Lizenzgebühren** je kg schwanken je nach Material von 0,15 DM für Glas, 0,40 DM für Papier und Karton, 1,50 DM für Aluminium bis zu 1,69 - 2,10 DM für Verbundmaterialien und 2,95 DM für Kunststoffe. Die nach dem Sortieren nicht verwertbaren Anteile (bis zu 50 %, SCHAPPLER-SCHEELE 1994) landen auf der Mülldeponie: Der Anhang zu § 6 der Verpackungsverordnung legt fest, daß "stofflich nicht verwertbare Sortierreste" den Kommunen unentgeltlich als Gewerbeabfall zu überlassen sind.

Seit 1993 werden in Thüringen die DSD-Verpackungen über den gelben Sack bzw. die gelbe Tonne erfaßt. Die in der Verpackungsverordnung vorgeschriebenen Quoten für 1993 wurden erreicht, dabei wurden je Einwohner 30,5 kg Glas, 44,1 kg Pappe und Papier sowie 10,5 kg Leichtverpackungen gesammelt. Allerdings fallen im Durchschnitt 33 % der Leichtfraktionen als Sortierrest an und müssen als "normaler" Abfall entsorgt werden (Umweltbericht Thüringen 1993, S. 234). In 17 Sortieranlagen - darunter zwei neue in Jena und Nordhausen - werden vom DSD gesammelte Abfälle getrennt. Nach Angaben des TMU erfolgte "... die Verwertung der erfaßten und sortierten Materialien in in- und ausländischen Verwertungsanlagen" (Umweltbericht 1993, S. 234).

In Thüringen wurden bisher folgende abfallrechtlich relevanten Gesetze und Verordnungen erlassen:

- Gesetz über die Vermeidung, Verminderung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen und die Sanierung von Altlasten (Thüringer Abfall- und Altlastengesetz, 31.7.1991);
- Thüringer Verordnung über die Entsorgung von Sonderabfällen aus Industrie und Gewerbe (Sonderabfall-Verordnung, 31.1.1992);
- Thüringer Verordnung über die Aufstellung von Abfallwirtschaftsplänen durch die entsorgungspflichtigen Körperschaften des öffentlichen Rechts (Thüringer Abfallwirtschaftsplan-Verordnung, 2.2.1993);
- Thüringer Verordnung über die Entsorgung von pflanzlichen Abfällen (Pflanzenabfall-Verordnung, 2.3.1993), vgl. Kap. 2, S. 8;
- Thüringer Verordnung über die Entsorgung von Sonderabfall-Kleinmengen (Sonderabfallkleinmengenverordnung, 5.10.1993).

Weitere Verordnungen (u.a. zur Kontrolle oberirdischer Deponien) sind in Vorbereitung. Abfallwirtschaftspläne der entsorgungspflichtigen Körperschaften (kreisfreie Städte und Landkreise) liegen z.T. vor, so für Ostthüringen, andere sind in Vorbereitung. Nach Ansicht

des TMU fehlen allerdings schlüssige Vermeidungskonzepte und konkrete Vorschläge zur Durchführung der Verwertung und Entsorgung (Umweltbericht 1993, S. 228).

Schon 1991 wurde die Thüringer Sonderabfallgesellschaft mbH (TSA) als Trägerin der Sonderabfallentsorgung gegründet. Mit Ausnahme von Kleinmengen ist sie zuständig für die Organisation und Durchführung der Sonderabfallentsorgung, also Bau und Betrieb von Anlagen zur Zwischenlagerung, Behandlung und Entsorgung von Sonderabfällen. Sie kann allerdings ihre Aufgaben ganz oder teilweise an Dritte übertragen. 75 % ihres Stammkapitals von derzeit 15 Mio. DM liegen in den Händen des Freistaats Thüringen, je 12,5 % bei der hessischen und bayerischen Sonderabfallgesellschaft. Es ist beabsichtigt, den Landesanteil auf 51 % zu senken und die Anteile an die sonderabfallerzeugende Wirtschaft Thüringens zu verkaufen (Umweltbericht Thüringen 1993, S. 229).

4. Die Branchenstruktur

"Das Zeitalter des Lumpensammlers ist vorbei." Diese Aussage des DSD (Stgt. Zeitung 29.12.1994) kennzeichnet die Veränderungen in der Entsorgungsbranche, die nicht zuletzt durch die Verpackungsverordnung entstanden sind bzw. durch diese forciert wurden.

Die private Entsorgungswirtschaft war lange Jahre weitgehend *mittelständisch* geprägt und führte ein Nischendasein, da die kommunale Entsorgung quasi Monopolcharakter hatte. Der zunehmende Zwang, Müll nicht nur zu beseitigen, sondern auch zu verwerten und die Möglichkeit, diese Verwertung bzw. Recycling an privatwirtschaftliche Unternehmen zu vergeben, hatte Folgen: Verbunden mit der immer weiter steigenden Müllmenge ergab sich ein Markt, auf den die großen **Mischkonzerne des Energiemarktes**, aber auch aus dem Bausektor, schnell aufmerksam wurden. 1987 wurden noch etwa 30 Firmenzusammenschlüsse pro Jahr gezählt, 1988/89 etwa 60 pro Jahr, Anfang der 90er Jahre stieg diese Zahl auf 140 an (Handelsblatt 6.10.93), zwischen 1989 und 1994 waren es insgesamt über 400 Zusammenschlüsse und Firmenschließungen.

Allein die RWE war über ihre Töchter RWE Entsorgung AG und R+T Umwelt GmbH sowie über die von ihr beherrschten Gesellschaften Trienekens Entsorgung GmbH und R+T Entsorgung GmbH an mehr als 50 Fusionen beteiligt. 1993 hat die RWE nach eigenen Angaben 15 Unternehmen übernommen und war an 35 Neugründungen beteiligt (FAZ 19.5.94). Die Veba AG brachte es auf mehr als 14 Übernahmen (Bundeskartellamt, zit. nach Handelsblatt 6.10.93), u.a. über ihre Beteiligung an Edelhoff (1992 49 %, 1994 auf 100 % erhöht). Der Bundesverband der deutschen Entsorgungswirtschaft (BDE) hat heute etwa 900 Mitgliedsunternehmen, insgesamt wird die Branche heute auf etwa 1.000 Unternehmen geschätzt (Handelsblatt 10.9.93); diese Zahl erscheint allerdings etwas willkürlich, wenn man berücksichtigt, daß allein in Thüringen über 400 Betriebe abfallwirtschaftliche Dienstleistungen im weiteren Sinn anbieten.

Bei den Großen der Branche ist ein Umsatzvolumen von mehr als 1 Milliarde DM die Regel; allerdings entsprechen selbst 1,5 Mrd. DM Umsatz nur einem Marktanteil von unter drei Prozent (BDE zit. nach FAZ 19.5.94) - der gesamte Markt wird also auf über 50 Milliarden DM geschätzt.

Tabelle 6: Die größten Entsorgungsunternehmen

Unternehmen	Umsatz Mrd. DM	Mitarbeiter	Tätigkeit
Thyssen Sonnenberg	1,6	1.600	Metall, Shredder, Entsorgung Kühl- schränke und Katalysatoren
Otto-Gruppe	1,7	6.500	Dienstleistung für Kommunen, Indu- strie, Handel, Behälterfertigung
RWE/ Trienekens	1,8	7.000	Dienstleistung für Kommunen, Indu- strie, Sonderabfälle
Ruhrkohle Umwelt	1,4	3.000	Sonderabfall, Bodensanierung, Um- welttechnik
Sulo-Altwater	1,4*	4.000*	Kommunale Entsorgung, DSD, Be- hälterfertigung
Rethmann	1,2	6.000	Kommunale Entsorgung, DSD
VEW/ Edelhoff	1,1	6.000	Abfall, Abwasser, Altlasten
Alba	1	4.000	Kommunale Entsorgung, DSD

*geschätzt

Quelle FAZ 19.5.94, Handelsblatt 20.9.93

Die Aufzählung der Tätigkeitsbereiche zeigt, daß es sich in fast keinem Fall um "reine " Entsorgungsunternehmen handelt: Behälterfertigung (oft der ursprüngliche Unternehmenszweck), Umwelttechnik und Beratungsleistungen im Umweltbereich ergänzen oft das Produkt- und Dienstleistungsspektrum. Im engeren Bereich der Entsorgung sind es nicht nur die klassischen Tätigkeiten der kommunalen Abfallbeseitigung und Aufgaben im Auftrag des DSD, sondern auch das ganze Spektrum von Bauschuttbeseitigung und -recycling, Bodensanierung, Abwasserbehandlung, Sonderabfallentsorgung bis hin zur "Produktion rückwärts", also der Demontage von Elektrogeräten aller Art und von Autos. Damit eröffnet sich im Hinblick auf die geplanten **Altauto- und Elektronikschrott-Verordnungen** ein weiterer, gewinnträchtiger Markt. So gründeten die RWE-Entsorgungstöchter schon 1993 die RWE-Gesellschaft für Automobil- und Produktrecycling mbH (RAP) (Die Welt 7.9.1993).

In einer Branchenanalyse der IKB Deutsche Industriebank AG (zit. nach Handelsblatt 20.9.93) wird dieser Bereich allerdings auch als Markt für kleinere und mittlere "Nischenanbieter" gesehen - neben Segmenten wie Tierkörperbeseitigung, Krankenhausentsorgung und Lösemittelrecycling. Für den Mittelstand scheinen Chancen nur noch in spezialisierten Bereichen zu bestehen, die spezifisches Know-how benötigen und oft - wie Elektronikrecycling - arbeitsintensiv sind.

Die Umstrukturierungen in der Branche haben aber nicht nur einen quantitativen Aspekt i.S. einer Ausweitung des Marktes, auch innerhalb der Betriebe ändert sich einiges: Der Trend geht vom handwerklich strukturierten Unternehmen ("Müllkutscher") hin zur Industrialisierung und Rationalisierung. Deutlich wird dies auch an den Anstrengungen vieler Betriebe, Qualitätssicherungs-Systeme nach den DIN/ISO-Normen 9000ff einzurichten und sich diese Systeme zertifizieren zu lassen (ÖTV 1994a). Dabei geht es vor allem um die lückenlose Dokumentation der betrieblichen Abläufe. Konsequenterweise durchgeführt, können solche Systeme je-

doch auch eine völlige Reorganisation der Arbeitsorganisation bedeuten ("Total quality management", TQM). Gerade eine "anrühige" Branche wie die Entsorgungswirtschaft legt zunehmend Wert darauf, der Öffentlichkeit den ordnungsgemäßen Betriebsablauf zu dokumentieren.

Die nächsten Entwicklungen zeichnen sich bereits ab: Die 1993 von der EG verabschiedete "Verordnung über die freiwillige Beteiligung gewerblicher Unternehmen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung", kurz Umwelt-Audit genannt, wird zunehmend in der Wirtschaft diskutiert (TEICHERT 1994). Das Umwelt-Audit - bisher in einigen Unternehmen der produzierenden Industrie als Pilotvorhaben durchgeführt - weist formal einige Ähnlichkeiten mit der Einführung von Qualitätssicherungs-Systemen auf. Grundlegendes Ziel ist die Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes und die Einführung von Umweltmanagement-Systemen, beteiligt werden sollen die Beschäftigten auf allen Ebenen des Unternehmens. Die Durchführung dieser Umweltbetriebsprüfung könnte sich in naher Zukunft als wichtiger Wettbewerbsfaktor auch für Entsorgungsunternehmen erweisen.

Beide Faktoren - Qualitätssicherung und Umwelt-Audit - wirken sich auch auf die Situation der Beschäftigten aus; einerseits besteht die Gefahr, daß Kontrolle und Leistungsdruck intensiviert werden. Andererseits wachsen aber auch die Chancen, über höhere Qualifikationsanforderungen und mehr Eigenverantwortlichkeit Arbeitsplätze humaner zu gestalten. Darüber hinaus bieten beide Verfahren den Betriebs- und Personalräten die Möglichkeit, die Einhaltung von Arbeitsschutzbestimmungen durchzusetzen. Das Umwelt-Audit z.B. fordert explizit den Nachweis, daß bestehende Gesetze und Verordnungen eingehalten werden.

Betriebliche Erfahrungen zeigen, daß bei den Beschäftigten erst dann Umweltengagement erwartet werden kann, wenn es beim Arbeitsschutz keine Defizite mehr gibt (KÖSTERS 1995). Dies setzt allerdings eine Beteiligung der Betroffenen und ihrer Interessenvertretungen voraus, um den Gestaltungs- und Qualifizierungsprozeß einvernehmlich und für die Beschäftigten erfolgreich durchzuführen. Auf jeden Fall besteht hinsichtlich der notwendigen Qualifikationsanforderungen noch erheblicher Forschungsbedarf.

In den neuen Bundesländern stellt von allem die Beseitigung und Behandlung von *Altlasten* in den nächsten Jahren ein wichtiges Tätigkeitsfeld dar. 1991 waren in Thüringen 6.409 militärische und zivile altlastenverdächtige Flächen und 2.124 Mülldeponien bekannt (IMU 1991), das Landesentwicklungsprogramm für Thüringen (1993) fordert für sie Gefährdungsabschätzungen und ihre dauerhafte Sicherung bzw. Sanierung. Vorrangig saniert werden sollen die Gebiete des Uranerzbergbaus (Wismut), des Braunkohlenbergbaus, des Kalibergbaus und des Kiesabbaus.

1993 gab es in **Thüringen** 437 Unternehmen, die Dienstleistungen im Bereich Entsorgung, Transport, Verwertung, Sanierung und Reinigung anboten (Thüringer Branchenführer Umweltschutz 1993). Die folgende Grafik gibt einen Überblick über die Verteilung der Angebote; die Daten sind nicht unbedingt mit der absoluten Zahl der Betriebe vergleichbar, da Mehrfachnennungen häufig sind.

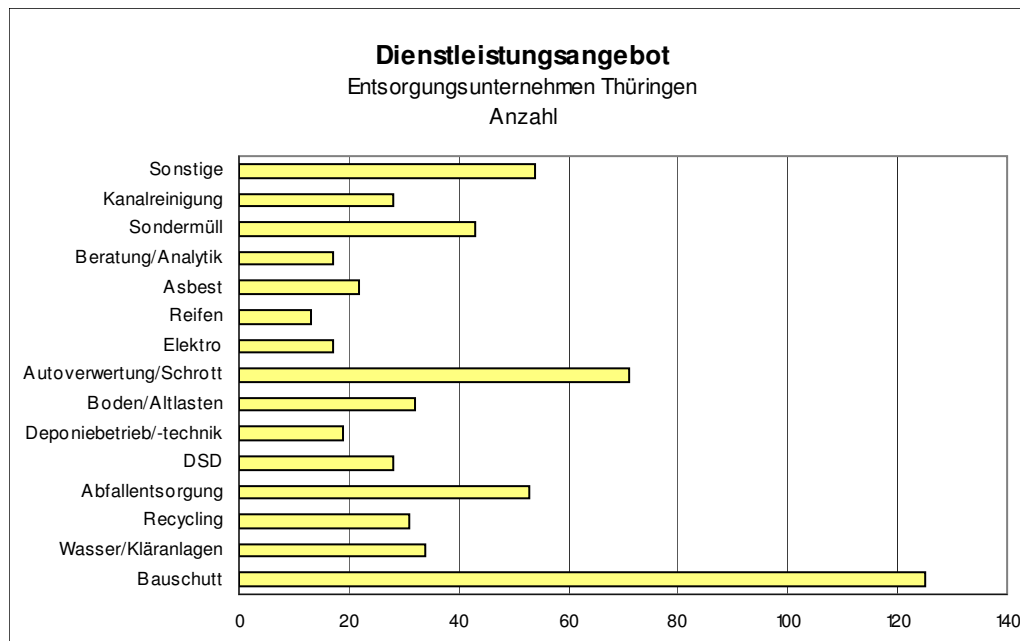


Abb. 4, Dienstleistungsangebot Entsorgung Thüringen, eigene Berechnung

Bemerkenswert ist die große Anzahl von Betrieben, die *Bauschutt* entsorgen; allerdings gibt es bei dieser Gruppe einen hohen Anteil von solchen, die nur Container stellen - vermutlich im Hauptgewerbe Transportunternehmen. In der Rubrik "Abfallentsorgung" handelt es sich etwa zur Hälfte um private Unternehmen, die Hausmüll entsorgen; die kommunale Abfallentsorgung ist auch hier auf dem Rückzug.

Unter "**DSD**" sind die Unternehmen aufgeführt, die sich selbst als "Partner des DSD" bezeichnen, also solche, die im Auftrag des DSD sammeln, sortieren und verwerten.

Von den 71 Betrieben, die im Bereich **Schrott/Metall/Autoverwertung** arbeiten, geben etwa drei Viertel ausschließlich die Verwertung von Altfahrzeugen als Tätigkeitsbereich an. Die Landesregierung strebt an, in Zukunft statt des Betriebs von Schrottplätzen nur noch Autodemontagebetriebe zuzulassen.

Im Moment betragen die Shredderkapazitäten in Thüringen nur 30 % des Bedarfs, die restlichen Autowracks werden "... als Wirtschaftsgut zu Shredderanlagen außerhalb Thüringens verbracht." (Abfallwirtschaftsprogramm 1994, S. 14).

Das Spektrum der Unternehmensgröße reicht von Ein-Mann-Betrieben bis zu den Töchtern großer Konzerne; einige der "Entsorgungsriesen" haben sich dabei schon frühzeitig ihre Stützpunkte gesichert. So hat die Otto-Gruppe Niederlassungen in neun Städten und Landkreisen in der Mitte und im Norden Thüringens, Edelhoff (VEW) in drei Kreisen im Westen und die Rethmann-Gruppe in vier Kreisen vor allem im Osten des Landes. Weitere konzerngebundene Unternehmen gibt es in einzelnen Landkreisen; die "Mütter" sind hier allerdings noch eher mittelständischen Unternehmen zuzurechnen.

5. Arbeitsbedingungen in der Entsorgungswirtschaft

Für 1990 weist das Statistische Bundesamt 82.700 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte für die Bereiche Straßenreinigung, Müllabfuhr, Abwasserbeseitigung etc. aus, davon 31.000 Abfallbeseitiger und Straßenreiniger sowie 21.000 Kraftfahrzeugführer, Lager- und Transportarbeiter etc. (LEHMANN 1993). Allerdings gibt es keine gesonderte Statistik für die Entsorgungswirtschaft insgesamt. Die acht größten privaten Unternehmen in der Branche haben zusammen schon fast 40.000 Beschäftigte, in der produzierenden Wirtschaft arbeiten eine ganze Reihe von ArbeitnehmerInnen mit Entsorgungsaufgaben - allein bei der BASF in Ludwigshafen etwa 750 (ZINDLER 1993) -, so daß eine Größenordnung von 200.000 Beschäftigten in der Entsorgungswirtschaft sicher nicht zu hoch gegriffen ist. Und dies mit steigender Tendenz, denn je mehr Abfall nicht einfach auf den Deponien landet, sondern behandelt, sortiert und demontiert werden muß, desto mehr wird die Zahl der Arbeitsplätze in dieser Branche zunehmen.

Nun gibt es nicht **den** Beschäftigten in der Entsorgungswirtschaft; das Spektrum der Arbeitsplätze (und damit zusammenhängend der Arbeitsbedingungen) reicht vom Sortierband über das Müllauto bis zur Analyse von Gefahrstoffen, die Bandbreite der Qualifikationen vom Sonderschulabschluß bis zum Hochschulstudium. Im folgenden wird im wesentlichen auf die **gewerblichen** ArbeitnehmerInnen eingegangen, die den weitaus größten Teil der Beschäftigten stellen und an deren Arbeitsumständen die Besonderheiten der Entsorgungswirtschaft am deutlichsten werden.

Schwerpunkte der Darstellung sind dabei die Arbeitsplätze beim **Einsammeln** von Abfällen (Fahrer und Müllwerker), beim **Sortieren**, beim Umgang mit **Sondermüll** sowie auf **Deponien**. Diese Bereiche werden jeweils hinsichtlich des Arbeitsablaufs, der Belastungs- und Beanspruchungssituation und möglicher Verbesserungen der Arbeitssituation dargestellt. Solch eine Beschreibung muß allerdings notgedrungen von idealtypischen Arbeitsplätzen ausgehen; die Arbeitsabläufe sind regional und betrieblich unterschiedlich organisiert, die technische Ausstattung ist verschieden und damit auch die Belastung der Beschäftigten. Als Beispiel kann die Müllabfuhr dienen, bei der die Müllgefäße teilweise aus Kellern transportiert werden müssen, anderswo aber schon am Straßenrand bereitstehen; in der einen Kommune werden 1,1 m³ Gefäße eingesetzt, die z.T. auch noch aus Metall bestehen (Lärmbelastung), in einer anderen nur kleinere Kunststoffgefäße - mit jeweils anderer Belastung der Beschäftigten.

Die Unterscheidung zwischen **Belastung und Beanspruchung** hat sich weitgehend in der Arbeitswissenschaft durchgesetzt. Belastung wird als eine Einwirkungs- und Beanspruchung als eine Auswirkungsgröße verstanden. Belastungen sind "... objektive, von außen her auf den Menschen einwirkende Größen und Faktoren" (ROHMERT und RUTENFRANZ 1975, 8), Beanspruchungen "... deren Auswirkungen im Menschen und auf den Menschen" (ebd.). Belastungsfaktoren wie etwa Lärm können bei denselben objektiven Geräuschcharakteristiken für manche Menschen erwünscht sein, für andere aber belästigend oder gar schädigend (GUSKI 1987). Wichtige intervenierende Variable, ob eine objektive Belastung zur subjektiven Beanspruchung führt, sind die individuelle Disposition, Alter, Vorerkrankungen, aber auch die Einstellung zur Belastungsquelle (letzteres besonders bei Lärm- und Geruchsbelastung). Die Arbeitsmedizin versucht, einerseits die individuellen Faktoren zu bestimmen, also etwa bei der Arbeit in einer Sortieranlage eventuell bestehende Überempfindlichkeiten oder Allergien gegen die dort emittierten Stoffe festzustellen, andererseits die Grenzwerte für Belastungen generell auch unter Berücksichtigung besonders empfindlicher Personen zu ermitteln. Ein Problem stellen dabei die meist unbekannten Langzeitwirkungen von Belastungen sowie Kombinationswirkungen dar; körperliche Fehlhaltungen oder einseitige Bewegungs-

abläufe etwa münden meist erst nach Jahrzehnten in Verschleißerscheinungen, biologische oder chemische Faktoren können nach langer Zeit zu Überempfindlichkeiten führen.

Bei den Arbeitsplätzen in der Entsorgungswirtschaft gibt es jeweils eine ganze Reihe von Belastungsfaktoren, die physikalisch, chemisch, biologisch, mechanisch und/oder psychisch wirksam werden können. Grundsätzlich gilt, daß Beschäftigte in der Entsorgungswirtschaft einer Vielzahl von potentiell gesundheitsgefährdenden Stoffen ausgesetzt sind, deren Vorhandensein bzw. Zusammensetzung - im Gegensatz zu Arbeitsplätzen in der Produktion - vorher nicht bekannt ist.

Exkurs: Bewertung von Arbeitstätigkeiten

Die Arbeitspsychologie hat eine Reihe von Kriterienkatalogen für die Bewertung menschlicher Arbeitstätigkeiten aufgestellt. Eines der am häufigsten verwandten Modelle stammt von HACKER und RICHTER (1980) und soll hier kurz dargestellt werden. HACKER und RICHTER gehen von vier Ebenen der Bewertung aus:

Ausführbarkeit: Dies ist die erste, grundlegende Voraussetzung, um eine Arbeitsaufgabe erfüllen zu können. Eine Tätigkeit, die beispielsweise größere Körperkräfte verlangt, als ein Arbeitnehmer individuell aufbringen kann, ist durch diesen nicht ausführbar. Grundsätzlich darf eine Arbeit keine Anforderungen stellen, die Menschen aufgrund ihrer physiologischen Ausstattung (Sinnessysteme, Anthropometrie) nicht erfüllen können. Bei der Gestaltung von Arbeitsplätzen wird dieses Kriterium u.a. bei der Berücksichtigung ergonomischer Richtlinien wirksam. Die Autoren verstehen darunter auch den Aspekt, daß "... die Voraussetzungen für ein langfristiges, forderungsgerechtes, zuverlässiges Ausführen der Tätigkeit" gegeben ist (HACKER und RICHTER 1980, 30; Hervorhebung SK).

Für Tätigkeiten in der Entsorgung bedeutet Ausführbarkeit etwa, daß Mülltonnen nur so schwer sein dürfen, daß sie von den Müllwerkern über eine ganze Schicht auch über Bordsteine etc. bewegt werden können; daß ein Sortierband nicht schneller laufen darf, als die dort Beschäftigten die Greifbewegungen ausführen können; aber auch, daß etwa Beschäftigte im Sondermüllbereich über die Qualifikation verfügen, für die jeweiligen Stoffe die entsprechenden Behandlungsmethoden zu kennen.

Schädigungslosigkeit, Erträglichkeit: Eine Arbeit muß so beschaffen sein, daß durch sie auch langfristig keine Gesundheitsschäden auftreten. Dieses Kriterium wird z.B. erfüllt etwa durch Einhalten von Immissionswerten für chemische und biologische Stoffe, durch Ausschalten von Unfallgefahren, durch ergonomisch richtige Gestaltung von Arbeitsplätzen, um Dauerschäden etwa durch Fehllhaltung oder einseitige Belastung auszuschließen, oder auch durch Lärminderung am Arbeitsplatz. Bei körperlicher Tätigkeit wird als Grenzwert häufig die **Dauerleistungsgrenze** verwendet, als Meßwert die Arbeitspulse (d.h., die bei der Arbeit auftretende Pulssteigerung oberhalb des Ruhepulses); der Schädigungsgrenzwert liegt hier bei 35 Arbeitspulsen je Minute (FROSCH 1994).

Zumutbarkeit: Auch wenn direkte körperliche Schäden ausgeschlossen sind, können Arbeitsbedingungen unzumutbar sein: Monotonie und Unterforderung auf der einen Seite und Streß, Zeitdruck, Überforderung auf der anderen sind Umstände, die zumindest psychisch beeinträchtigend wirken, häufig längerfristig auch zu körperlichen Beschwerden führen können. Soziale Isolation und fehlende Kontaktmöglichkeiten können hier ein weiterer Faktor sein.

Persönlichkeitförderlichkeit: Die Arbeitstätigkeit soll Fähigkeiten und Bedürfnisse der Arbeitenden berücksichtigen und ihnen Entwicklungsmöglichkeiten, z.B. Qualifizierungschancen bieten. Arbeitstätigkeiten sollen "...von inhaltlicher Komplexität und mit vielfältigen An-

forderungen, die die geistige Beweglichkeit steigern, die kognitive und soziale Kompetenz fördern, Fremdkontrolle durch Selbstkontrolle ersetzen (ULICH 1991, 121).

Diese Kriterien stellen wohlgerne einen **Forderungskatalog** dar, von dem die Realität häufig weit entfernt ist; schon die Erfüllung der "Schädigungslosigkeit" von Arbeit ist häufig nicht erreicht. Ein Beleg dafür ist die Tatsache, daß nur ein Drittel aller ArbeitnehmerInnen (mehr oder weniger gesund) das Rentenalter erreicht, ein weiteres Drittel aber vorzeitig arbeitsunfähig wird. Bei der Darstellung der verschiedenen Arbeitsaufgaben in der Entsorgungswirtschaft wird untersucht, inwieweit die Kriterien einer "humanen Arbeit" jeweils erfüllt sind.

5.1. Rechtliche Grundlagen des Arbeitsschutzes

Natürlich gelten für die Beschäftigten in der Entsorgungswirtschaft hinsichtlich Arbeitssicherheit und Arbeitsschutz alle einschlägigen Gesetze und Verordnungen; eine Aufstellung findet sich im Anhang dieser Arbeit. Hier soll nur kurz auf einige Punkte eingegangen werden, die in diesem Zusammenhang bemerkenswert sind. In den meisten Gesetzen und Vorschriften findet sich eine Rangfolge der Schutzmaßnahmen, die beim Umgang mit potentiell **gesundheitsgefährdenden** Stoffen zu ergreifen sind. Grundsätzlich haben dabei technische Maßnahmen eine höhere Priorität als organisatorische. Exemplarisch sei hier die Regelung der Gefahrstoffverordnung (§ 19) dargestellt, in den Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften findet man häufig dieselbe Reihenfolge:

- o Bauliche Maßnahmen → Betrieb als geschlossenes System: Gefährliche Gase und Dämpfe dürfen nicht freigesetzt werden, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist, Hautkontakt mit gefährlichen festen oder flüssigen Stoffen ist zu unterbinden.
- o Technische Maßnahmen → Gefährliche Gase sind durch Absauganlagen abzuleiten oder - falls dies nicht möglich ist - es sind entsprechende Lüftungsmaßnahmen zu ergreifen.
- o Organisatorische Maßnahmen → Hier sind zeitliche Beschäftigungsbeschränkungen zu nennen, aber auch Vorschriften über Reinigung der Arbeitsräume oder das Tragen von Schutzausrüstungen.
- o Persönliche Schutzausrüstungen → Je nach Arbeitsplatz zählen hierzu Gehörschutz, Atemschutz, Warnkleidung und/oder schnittsichere Handschuhe.

Die **Unfallverhütungsvorschrift** VBG 126 "Müllbeseitigung" (letzte Fassung von 1993) behandelt die mit der Abfallentsorgung zusammenhängenden Arbeitsbereiche. Sie beschränkt sich dabei auf Hausmüll, Sperrmüll sowie auf hausmüllähnliche Gewerbeabfälle; unter "Beseitigung" wird das "Einsammeln, Befördern, Zwischenlagern, Behandeln und Ablagern von Müll" (3) verstanden.

Schwerpunkt der Vorschrift ist allerdings das Sammeln von Müll, auf Arbeitsplätze etwa in Sortieranlagen wird praktisch nicht eingegangen. Lediglich § 5 "Persönliche Schutzausrüstungen" erwähnt die Pflicht zum Tragen von Gesichtsschutz und reißfesten Schutzhandschuhen beim Arbeiten an Magnet- und Trommelabscheidern. Für Müllwerker sind Sicherheitsschuhe und -handschuhe vorgesehen, bei Beschäftigung im Straßenraum zusätzlich Warnkleidung.

5.2. Tarifliche Regelungen

Tarifverträge in der privaten Abfall- und Entsorgungswirtschaft werden auf Bundesebene zwischen dem Bundesverband der Deutschen Entsorgungswirtschaft e.V. (BDE) und der Gewerkschaft Öffentliche Dienste, Transport und Verkehr (ÖTV) abgeschlossen, anders als im Metallgewerbe, das regionale Tarifverträge kennt. Der Bundes-Manteltarifvertrag gilt seit dem 3. Mai 1989 mit Änderungen vom 21. April 1992 und einem Zusatztarifvertrag für die neuen Länder. Entgelttarifverträge wurden - in Form eines gemeinsamen Entgeltrahmentarifvertrages sowie getrennter Verträge für alte und neue Länder - zuletzt am 13. Juli 1994 - abgeschlossen.

Geltungsbereich: Der fachliche Geltungsbereich des Bundes-Manteltarifvertrages betrifft alle Unternehmen mit folgenden Tätigkeitsbereichen:

- Abfallentsorgung i.S. des Abfallgesetzes (Einsammeln, Befördern, Behandeln, Lagern und Ablagern von Abfällen),
- Erfassung und Verwertung von Altstoffen,
- Kanalreinigung,
- Fäkalienabfuhr, Wartung von Kläranlagen,
- Behandlung und Beseitigung von Schlämmen,
- Straßen- und Bürgersteigreinigung,
- Straßenwinterdienst.

Nicht erfaßt sind Unternehmen, die überwiegend Erdaushub und/oder Bauschutt-Transportarbeiten ausführen. Die Entgelttarifverträge gelten für "alle Unternehmen der Recycling- und Entsorgungswirtschaft, die in privatrechtlicher Form betrieben werden".

Eingruppierungsgrundsätze: Mit dem Entgelttarifvertrag von 1994 wurden für gewerbliche ArbeitnehmerInnen und Angestellte einheitliche Eingruppierungs- und damit Entlohnungsgrundsätze geschaffen. Maßgebend für die Eingruppierung ist die überwiegend ausgeübte Tätigkeit. Es gibt 11 Vergütungsgruppen; die Grundsätze sollen an einigen Beispielen erläutert werden:

Vergütungsgruppe 1: Überwiegend schematische und/oder mechanische Hilfstätigkeiten, die nach kurzer Einweisung ausgeführt werden können.

Beispiele: Sortierkräfte, Reinigungskräfte, Boten, einfache Schreib-, Rechen- und Registraturarbeiten im Büro, Lager und Postversand, Bedienen von Fernmeldeanlagen.

Die Vergütung beträgt 80 % des Ecklohns.

Vergütungsgruppe 5: Tätigkeiten, die erhöhte Kenntnisse oder Fertigkeiten sowie Umsicht und Zuverlässigkeit erfordern; eine einschlägige abgeschlossene Berufsausbildung ohne Berufserfahrung erfüllt diese Voraussetzungen auch.

Beispiele: Fahrer von Kraftfahrzeugen (Führerschein Kl. 2) und Arbeitsmaschinen sowie Müllwerker/Lader im ersten Tätigkeitsjahr, Ver- und Entsorger, Kranführer, Beifahrer von Sonderabfalltransporten, technische oder kaufmännische Sachbearbeitung.

Vergütung 100 % (Ecklohngruppe).

Nach dem ersten Tätigkeitsjahr erhalten Fahrer und Müllwerker 102 % des Ecklohns.

Vergütungsgruppe 8: Tätigkeiten mit Umsicht und Verantwortung im eigenen Aufgaben-
gebiet, die durch abgeschlossene Fachausbildung oder durch langjäh-
rige Berufserfahrung (...) erlangt werden können und überwiegend
selbständig ausgeführt werden.

Beispiele: Vorarbeiter, selbständige Sachbearbeitung.

Vergütung 115 % des Ecklohns.

Vergütung: Zum 1. Februar 1995 erhielten die Beschäftigten in den neuen Ländern 92,5 %
der Vergütung der alten Länder. Ab dem 1. Mai 1995 wird dieser Anteil auf 98 % und ab 1.
Mai 1996 auf 100 % steigen, allerdings bei etwas längerer Arbeitszeit. In der Gruppe 1 be-
tragen die Vergütungen (Stand 1.2.95) DM 2.338,53 (Ost) bzw. DM 2.528,14 (West)
monatlich, in der Ecklohngruppe 5 DM 2.923,16 bzw. DM 3.160,17. Die Beschäftigten er-
halten eine Jahressonderzahlung (Urlaubs- und Weihnachtsgeld) von 100 % (West) bzw. 50 %
(Ost) der regelmäßigen Monatsvergütung.

Arbeitszeit: Im Tarifvertrag von 1989 wurde eine stufenweise Verkürzung der Wochenar-
beitszeit von 40 auf 37 Stunden für Beschäftigte in den alten Bundesländern bis 1996 verein-
bart; 1995 beträgt sie 38 Stunden (West) und 40 Stunden (Ost). Soweit Arbeitsbereitschaft
anfällt, kann die regelmäßige Arbeitszeit bis auf 55 Stunden ausgedehnt werden, ohne daß
Mehrarbeitszuschläge anfallen. Der Urlaubsanspruch beträgt seit 1995 30 Arbeitstage für alle
Beschäftigten (West und Ost).

5.3. Die wichtigsten Arbeitsplätze

5.3.1. Fahrer und Müllwerker

Die Arbeitsbedingungen beim Sammeln und beim Transport von Haus- und Sperrmüll waren
in den letzten Jahren Gegenstand von mehreren Forschungs- und Gestaltungsvorhaben. Die
Ergebnisse dieser Projekte zeigen, daß mit teilweise einfachen Hilfsmitteln die gesundheits-
liche Belastung der Beschäftigten gemindert werden kann. Gleichzeitig sind aber auch Schu-
lungsmaßnahmen (etwa in Form von Gesundheitszirkeln) notwendig, um die Arbeitssituation
zu verbessern. Grundsätzlich zeigen die vorliegenden Untersuchungen aber, daß es sich um
einen relativ gefährlichen und "ungesunden" Arbeitsplatz handelt. Zur Verdeutlichung einiger
Problembereiche werden der "vorschriftsmäßige" und der reale Arbeitsablauf einer Kolonne
beim Müllsammeln gegenübergestellt (nach DEUSSEN 1993), um einige unfallträchtige Si-
tuationen zu beschreiben:

Arbeitsablauf nach Vorschrift: Vor Abfahrt aus dem Betriebshof überprüft der Fahrer mit
Hilfe der Lader die Funktionsfähigkeit und Betriebssicherheit des Fahrzeugs. Fahrer und La-
der tragen die vorgeschriebene (DIN 30 711, VBG 126) Sicherheits- und Schutzkleidung, z.B.
Sicherheitsschuhe, die gegen Umknicken schützen, Schutzhandschuhe sowie Warnkleidung.
Bei der Ankunft im Entsorgungsrevier transportieren die Lader die Müllgefäße zum Fahrzeug,
entleeren sie und stellen sie zurück. Um unbeabsichtigte Bewegungen der Schüttvorrichtung
zu vermeiden, sind die Bedienungshebel mit einem Bügel gesichert, der nur gezieltes Hantie-
ren erlaubt.

Nach Beendigung des Ladens wird die Kippvorrichtung hochgefahren und gesichert. Die
Müllwerker stellen sich auf die Standplätze rechts und links am hinteren Fahrzeugende und
geben dem Fahrer ein Zeichen zum Weiterfahren, wenn sie sich einen sicheren Standplatz
verschafft haben. Nachdem der Fahrer den Nebenantrieb (Ladewerk) abgeschaltet hat, fährt er
mit höchstens 20 km/h zu den nächsten Müllgefäßen. Bei längeren Fahrtstrecken steigen die
Müllwerker in das Fahrerhaus. In Sackgassen ohne oder mit zugeparkter Wendemöglichkeit
weisen die Lader den Fahrer bei notwendigen Rückwärtsfahrten ein, indem sie neben dem

Fahrzeug hergehen. Um ein unbeabsichtigtes Überladen zu vermeiden, wird das Fahrzeug zum Entleeren auf die Deponie gebracht, wenn etwa ein Drittel der einzusammelnden Müllgefäße geleert ist. Die Müllwerker begleiten dabei den Fahrer, um ihn einweisen zu können und um den Entladevorgang zu sichern. Nach dem Ende der dritten Tour fährt die Kolonne zum Betriebshof zurück; der Fahrer reinigt das Fahrzeug, wenn nötig, überprüft es auf Verkehrs- und Betriebstüchtigkeit, betankt es und hinterlegt Schlüssel und Papiere.

Arbeitsablauf in der Realität: Ein Teil der Fahrer und Müllwerker verzichtet auf Sicherheitsschuhe, da diese zu unbequem sind, mit der Folge möglicher Fußverletzungen. Bei warmem Wetter wird die Schutzkleidung abgelegt, der Warneffekt geht verloren. Oft wird das Fahrzeug vor Verlassen des Betriebshofes nicht auf Funktionsfähigkeit und Sicherheit untersucht, was spätere Verzögerungen bei Störungen zur Folge hat.

Müllgefäße, die auf beiden Straßenseiten bereitstehen, müssen durch den fließenden Verkehr transportiert werden; da es mit Rücksicht auf die anderen Verkehrsteilnehmer schnell gehen muß, wird unter Überlastung gearbeitet, was zu Unfallgefahren führen kann. Lader springen vom fahrenden Fahrzeug ab, geben schon beim Abhängen der leeren Müllgefäße das Zeichen zum Weiterfahren und springen auf das fahrende Fahrzeug auf; hierbei treten häufig Fußverletzungen (Zerrungen, Prellungen) und Stürze auf. Beim Rückwärtsfahren bleiben die Lader auf den hinteren Standplätzen stehen; auch hier sind schon Unfälle geschehen.

Um Zeit zu sparen, wird die Deponie oft nur zweimal angefahren; das Fahrzeug ist dann häufig überladen. Auf der Fahrt zur Deponie werden die Müllwerker am Betriebshof abgesetzt; der Fahrer muß dann Rückwärtsfahrten ohne Einweisung und den Entladevorgang ohne Hilfe durchführen.

Insgesamt stellen verschiedene Studien eine Tendenz zur **Selbstrationalisierung und zu Akkordverhalten** dar, obwohl kein Leistungslohn bezahlt wird. FROSCHE und KIWITT (1993) etwa fanden bei der Hamburger Müllabfuhr, daß die Vorgabezeiten um 20 - 25 % unterschritten wurden, was zu massiven körperlichen Belastungen und zur Vernachlässigung der Unfallverhütungsvorschriften führte. Gleichzeitig wurden die Pausenzeiten um 40 bis 60 % überschritten, mit der Folge weiterer Arbeitsverdichtung. Diesen "selbstgeschaffenen" Risikofaktoren stehen eine ganze Reihe von objektiven Belastungen gegenüber:

- **Schweres Heben und Tragen:** Insbesondere bei Müllabfuhr, die einen "Vollservice" anbieten, also die Müllgefäße auch aus Kellern und Hausfluren holen, werden die Grenzwerte für Lasten weit überschritten. Ein volles 1,1 m³ Gefäß wiegt zwischen 300 und 500 kg, ein 110 l Gefäß immer noch zwischen 17 und 35 kg. Empfohlen werden aus ergonomischer Sicht Grenzwerte von 55 kg für gelegentliches (weniger als 2 mal pro Stunde) und 30 kg für häufiges Heben und Tragen (NITSCHKI 1994). Die Bundesregierung nimmt in ihrem "Merkblatt zur Berufskrankheit 2108" (zit. nach BOLM-AUDORFF 1993) sogar noch geringere Gewichte an, die bei regelmäßigem Heben und Tragen Erkrankungen der Lendenwirbelsäule und Bandscheibenschäden hervorrufen können: 25 kg bis zum Alter von 39 Jahren und 20 kg bei Älteren.

- **Unfallgefahren:** Nach einer Repräsentativstatistik der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand (zit. nach NITSCHKI 1994) kam es bei der Betriebsart "Abfuhr von Müll" in den Jahren 1991/1992 zu folgenden Unfallhäufigkeiten:

Tabelle 7: nach NITSCHKI 1994

Arbeitsbereich/Unfallort	Anzahl
Straßenreinigung	186
Abfuhr von Haus- und Sperrmüll	2.126
Öffentl. Weg im Freien	331
Nichtöffentl. Weg im Freien	97
Öffentliche Straße im Freien	837
Be- und Entladestelle der Fahrzeuge	121
Lagerplatz, Bauhof	27
Müllkippe, Müll-, Schutt-, Abfallplatz	274
Sonstiger Arbeitsbereich	775
Insgesamt	4.774

Die Unfälle betrafen 3.808 Müllarbeiter (79,8 %) und 966 Fahrer. Dies sind allerdings nur die bei den Berufsgenossenschaften angezeigten Arbeitsunfälle; leichtere Verletzungen, die keine Arbeitsunfähigkeit zur Folge haben, sind dabei nicht erfaßt. Eine Hamburger Statistik (FROSCH 1994) kam zwischen 1983 und 1990 auf durchschnittlich 180 Unfälle pro Jahr bei der Hausmüllabfuhr mit steigender Tendenz; die Arbeitsunfähigkeit betrug im Mittelwert 24 Tage, die Kosten dafür belaufen sich auf rund 3,5 Mio. DM pro Jahr. Im Jahr 1991 hatten 21,5 % der Beschäftigten oder jeder fünfte Mitarbeiter in Hamburg einen Unfall. Die häufigsten Verletzungen waren dabei Prellungen, Zerrungen, Quetschungen, Verstauchungen u.ä. der Beine, Füße und Hände. Auch der Krankenstand insgesamt ist überdurchschnittlich hoch; bei der Hamburger Hausmüllabfuhr etwa beträgt die Personalreservequote 40 % (FROSCH & KIWITT 1993).

Auch die Gefährdung und zumindest psychische Belastung durch das Arbeiten im **fließenden Verkehr**, der permanente Leistungsdruck durch rücksichtsloses Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer ist ein Risikofaktor, der nicht unterschätzt werden darf.

Ein weiterer Grund zur Klage ist die **Gestaltung der Fahrerhäuser** der meisten Entsorgungsfahrzeuge (ÖTV 1993a, 1993b); bemängelt wird vor allem der Einstieg, der Hinausspringen (und damit verbundene Unfall- und Verletzungsgefahren) geradezu provoziert (vgl. VON STEBUT 1994, 58), und die zu geringe Größe des Fahrerhauses. Da die meisten Hersteller für Kommunalfahrzeuge die normalen, auf zwei Personen ausgelegten Lkw-Fahrerhäuser verwenden, ist für drei Personen viel zu wenig Raum und Ablagemöglichkeit vorhanden. Auch die Sitze der Fahrzeuge genügen ergonomischen Anforderungen nicht. 60 % der Müllwerker und Fahrer klagen über Schmerzen und Schwierigkeiten im Bewegungs- und Stützapparat (vor allem Wirbelsäule), 98 % erreichen das Rentenalter nicht gesund (FROSCH und KIWITT 1993); diese Quote liegt wesentlich höher als in vergleichbaren Branchen.

Schließlich ist die Exposition hinsichtlich **pathogener Keime, Pilze, Sporen** etc. ein Problem, das sich auch bei der Hausmüllabfuhr stellt. Naßmüll, der etwa im Sommer mehrere Tage der Wärme ausgesetzt ist, bildet einen idealen Nährboden für alle Arten von Mikroorganismen. Das Institut für Hygiene der FU Berlin führte Mitte der 80er Jahre eine Studie zum Keimgehalt von Hausmüll zu verschiedenen Jahreszeiten durch (GAUBE, JAGER & RÜDEN 1986). Dabei wurden unter anderem Luftkeimmessungen durchgeführt, deren Ergebnisse Schätzungen für die Belastung beim Entleeren der Müllbehälter bei der Sammlung zuläßt. Die Emission an Keimen betrug hier das Zehn- bis Hundertfache der normalen

Konzentration in der Luft, bei Messungen in einer Müllumladestation sogar bis zum 4500fachen (ZESCHMAR-LAHL 1994).

Zusammengefaßt treten bei der Müllabfuhr folgende Belastungsfaktoren auf:

Tabelle 8: nach BITTINGHOFER 1994

Belastungsart	→	Beispiele
1. mechanische Belastung	→	Heben, Tragen, Schieben, Bremsen der Müllbehälter
2. physikalische Belastung	→	Lärm, Klima (Hitze, Kälte, Nässe), Vibration
3. chemische Belastung	→	Staub, Abgase, Schmutz
4. biologische Belastung	→	Keime, Allergene, Pilze, Sporen
5. psychische Belastung	→	fließender Verkehr, Akkordarbeit, Geruch, fehlende soziale Anerkennung, Gruppendruck
6. Unfallgefahren		

Maßnahmen

Hinsichtlich der arbeitspsychologischen Bewertungskriterien sind es vor allem die Ebenen **Schädigungslosigkeit und Zumutbarkeit**, die für Arbeitsplätze der Müllwerker Handlungsbedarf aufweisen. Kurz- und langfristige Gesundheits- und Unfallgefahren sowie Arbeit unter Zeitdruck stellen massive physische und psychische Belastungen dar. FROSCH & KIWITT (1993) schlagen folgende Maßnahmen vor:

Technische und technisch-ergonomische Verbesserungen: Hierzu wurde in dem zitierten Hamburger Projekt eine **Mobile Ladebrücke** entwickelt, die aus leichtem Kunststoff besteht und die Überwindung von Bordsteinkanten und Stufen erleichtert. Mittel- und längerfristig erreichbare Maßnahmen sind der Einsatz von 1,1 m³ Großbehältern, die aus Kunststoff statt aus Metall bestehen und dadurch leichter sind, mit ergonomisch gestalteten Griffen, um den teilweise unergonomischen Krafteinsatz zu verbessern, die Absenkung von Bordsteinen sowie die Überprüfung und Veränderung problematischer Müllstandplätze. Zum besseren Schutz gegen Regen und Kälte wird der Einsatz neuer Arbeitskleidung empfohlen.

Organisatorische Verbesserungen: Vor allem die Pausengestaltung muß geändert werden; dies darf allerdings nicht durch Zwang und Kontrolle, sondern durch entsprechende Schulungsmaßnahmen geschehen, denn die bisher bestehende Eigenverantwortlichkeit der Müllwerker bei der Zeitgestaltung wird von ihnen als ein positives Merkmal ihres Berufes gesehen. Hier sind arbeitsmedizinisch und arbeitspädagogisch gestützte Motivierung, Information und Qualifizierung gefordert. Auch ergonomischere Arbeitstechniken müssen den Beschäftigten vermittelt werden, z.B. durch Gesundheitszirkel. Weiterhin besteht die Möglichkeit, durch Belastungswechsel in bestimmten Zeitabständen im Sinne von job rotation die Risikofaktoren wenigstens etwas zu vermindern. Nicht zuletzt sollte die Tourenplanung überprüft werden, die häufig arbeitswissenschaftlichen Anforderungen nicht genügt.

Personenbezogene Maßnahmen: Gesundheitszirkel und Schulungsmaßnahmen erhöhen immer auch die Qualifikation der Beschäftigten; Ziele sollten ein verantwortungsvolles Handeln gegenüber der eigenen Gesundheit, aber auch jener der Kollegen sein.

Die Ergebnisse des Hamburger Projekts zeigen, daß insgesamt das Vorhaben und die Schulungsmaßnahmen von den Betroffenen begrüßt wurden; es zeigte sich jedoch, daß jüngere Müllwerker sensibler gegenüber den Belastungsaspekten und Gesundheitsgefahren waren, während es den Älteren schwer fiel, sich umzustellen. Trainingsmaßnahmen dürfen nicht als Einzelveranstaltung ohne weitere Folgen durchgeführt werden; in diesem Fall ist der Trans-

fereffekt gleich Null. Nur dauerhafte und wiederholte Schulungen brachten merkliche Verhaltensänderungen. Ein Faktor für den Erfolg war die starke Einbeziehung der Betroffenen sowohl bei der Datensammlung als auch bei der Vorbereitung und Durchführung der Schulungsveranstaltungen.

Ein besonderes Problem stellten Einstellungen und Verhalten der mittleren und oberen Führungskräfte dar: Ihnen waren die Belastungen und Gefahren, denen Müllwerker ausgesetzt sind, nur schwer zu vermitteln, und sie sahen wenig Anlaß, einen eigenen Beitrag zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen zu leisten.

Fazit: Die Arbeitssituation von Müllwerkern ist vergleichsweise gut erforscht, Belastungen und gesundheitliche Gefährdungen sind im wesentlichen bekannt. Auch Ansätze für Verbesserungen gibt es eine ganze Reihe; was fehlt ist die flächendeckende Umsetzung solcher Ansätze. Dies liegt jedoch überwiegend in der Verantwortung der Betriebe.

Zum Schluß sei ein Beispiel für Handlungsmöglichkeiten der Betriebs- und Personalräte erwähnt: In Dortmund wurde nach arbeitsmedizinischen Untersuchungen eine Dienstvereinbarung ausgehandelt, die - unterschieden nach leichten und schweren Revieren - die Tagesleistung einer Fahrzeugbesatzung festlegt (DEUSSEN 1993). Eine solche Betriebsvereinbarung muß allerdings immer wieder überprüft und den veränderten Bedingungen angepaßt werden.

5.3.2. Arbeit in Sortieranlagen

Unter "Sortieranlagen" werden im vorliegenden Zusammenhang die Wertstoffsortieranlagen des DSD verstanden; auf Sortieranlagen für Bio- und Grünabfälle sowie für Bauschutt wird im Zusammenhang mit Deponien eingegangen.

Wie schon erwähnt gibt es noch keine besonderen berufsgenossenschaftlichen Regeln und Vorschriften für die hier in den letzten Jahren neu entstandenen Arbeitsplätze (KREBS 1993), lediglich allgemeine Richtlinien z.B. für den Umgang mit Radladern oder Merkblätter für Augen-, Atem- und Lärmschutzmaßnahmen (vgl. Anhang VGB 126).

Arbeitsabläufe: Wertstoffsortieranlagen gliedern sich in die Funktionsbereiche Anlieferung, Sortieren und Abtransport. Im Anlieferbereich werden die Sammelfahrzeuge entladen, das Material wird kontrolliert und zwischengelagert. Darauf folgt - nach einer evtl. notwendigen maschinellen oder manuellen Öffnung der "Gelben Säcke" - ein maschineller Sortiervorgang, bei dem z.B. Metallteile mit Hilfe von Magneten ausgesondert werden und der Rest durch Siebe etc. in Teilströme verschiedener Fraktionen und Größen aufgeteilt wird. Der verpackungsfremde Restmüllanteil kann bis zu 50 % betragen (SCHAPPLER-SCHEELE 1994).

Diese Teilströme gelangen auf die Lesebänder, wo von Hand die verschiedenen verwertbaren Materialien aussortiert werden. Die Fraktionen werden dann z.T. maschinell zu Ballen gepreßt und zum Weitertransport gelagert, die nicht verwertbaren Anteile von den kommunalen Trägern der Abfallbeseitigung zur Deponierung oder Verbrennung übernommen.

Die benötigte **Qualifikation** der Beschäftigten beschränkt sich im Sortierbereich auf eine kurze Einweisung in den Arbeitsablauf, lediglich die Fahrer und Bediener von Maschinen (Pressen etc.) müssen entsprechende Fortbildungen (wie den Erwerb des "Staplerscheines") absolviert haben.

Belastungen und Gefährdungen: Im **Anlieferbereich** ist normalerweise ein Radladerfahrer, der sich während der gesamten Schicht dort aufhält, tätig; für einige Minuten befinden sich dort auch jeweils die Fahrer und Müllwerker beim Abladen. Belastungsfaktoren für den Radladerfahrer sind überdurchschnittliche Keimkonzentrationen in der Luft, Lärm, Staub, Abgase und evtl. klimatische Einflüsse (Kälte, Hitze).

Im **Sortierbereich** bei der manuellen Erfassung der Fraktionen gibt es eine ganze Reihe von Problemen: Das Personal steht normalerweise während der ganzen Schicht an den Bändern; diese sind oft ausrangierte Transportbänder etwa aus der Landwirtschaft, die keinerlei ergonomischen Anforderungen (Höhe, Greifraum, Bandgeschwindigkeit, Geräuschentwicklung) genügen. Einseitige körperliche Belastungen und Zwangshaltung sind die Folge bis hin zur Entwicklung von Schulter-Arm-Syndromen; Zugluft und Kälte durch offene Hallentore tun ein übriges (BITTIGHOFER 1994, KREBS 1993).

Psychische Belastungsfaktoren sind vor allem die Monotonie der Arbeit, die Geruchsbelästigung und akkordähnliche Arbeitsabläufe.

Verletzungen durch Scherben, Splitter, dornige Pflanzenteile und Spritzen oder Kanülen sind möglich, dadurch besteht auch Infektionsgefahr.

Keimbelastung: Verpackungen, die vom DSD eingesammelt werden, sollen "löffelrein" sein, müssen also nicht gespült werden. Wenn die "gelben Säcke" nur wie vielerorts üblich alle drei Wochen abtransportiert werden, können sich auf den Lebensmittelresten Keime ausgezeichnet vermehren. Nach Untersuchungen aus Skandinavien können Keimbelastungen bis zum Tausendfachen der normalen Luftkonzentration auftreten (ZESCHMAR-LAHL 1994), Studien aus Baden-Württemberg wiesen in einer Wertstoffsortieranlage "sehr hohe" Werte an Keimkonzentrationen nach (Landesamt für Umweltschutz 1994), vor allem bei der Anlieferung, der Papierpresse und der Glas-/Kunststoffsartierung. Auch die Belastung durch Schimmelpilze ist an Sortierbändern häufig hoch (JAGER 1994). Diese können bei entsprechend disponierten Menschen sogenannte Organmykosen verursachen, bei chronischer Bronchitis etwa Pilzbefall der Lunge. Gleichzeitig kann die dauernde Exposition zu einer Sensibilisierung führen, aus der sich Allergien entwickeln können (SCHAPPLER-SCHEELE 1994).

Insgesamt ist die Belastung durch Keime und Pilze sehr unterschiedlich je nach technischer Ausstattung der Hallen (Absauganlagen, Lüftung). Verglichen mit anderen Arbeitsbereichen (Müllbunker, Umladestationen, Kompostwerke) ist die biologische Belastung an Wertstoffsartierbändern jedoch relativ niedrig und liegt - bis auf die Schimmelpilzwerte - nicht wesentlich über den Empfehlungen für Grenzwerte aus dem skandinavischen Raum (ZESCHMAR-LAHL 1994, 124).

Die Belastungen im Sortierbereich lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 9: nach BITTIGHOFER 1994

Belastungsart	Beispiele
1. mechanische Belastung	langes Stehen, Beuge- bzw. Zwangshaltung, gleichförmige Bewegungsabläufe
2. physikalische Belastung	Lärm, Vibration, Klima (Hitze, Kälte), elektromagn. Felder
3. chemische Belastung	Staub, Abgase
4. biologische Belastung	Keime, Allergene
5. psychische Belastung	"Akkord", Monotonie, Geruch
6. Unfallgefahren	Verletzungsgefahr

Maßnahmen

Wie bei Fahrern und Müllwerkern müssen sich Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeits-situation in Wertstoffsartieranlagen vorerst auf die Kriterien **Schädigungslosigkeit und Zu-mutbarkeit** konzentrieren, um wenigstens die schlimmsten Belastungsfaktoren zu beseitigen. Leider gibt es bisher kein Vorhaben, das mit wissenschaftlicher Begleitung die Möglichkeiten

zur humaneren Gestaltung der Arbeit in diesem Bereich untersucht hat. Solch ein Vorhaben sollte mindestens die Vorschläge des Niedersächsischen Sozialministeriums (1994) berücksichtigen, das einen "Anforderungskatalog an sichere Arbeitsplätze in Wertstoffsortieranlagen" entwickelt hat und im folgenden in Auszügen dargestellt wird.

Bauliche Maßnahmen:

- getrennte Hallenabschnitte für die Bereiche Anlieferung, Sortierung und Ballenpresse/Wertstofflager;
- die mechanische Vorsortierung ist zu kapseln und mit Absaugeinrichtungen zu versehen;
- Einrichtung eines **Schwarz-Weiß-Systems**, also getrennter Bereiche für Arbeits- und Straßenkleidung, verbunden durch Waschräume mit Duschen; Pausenräume dürfen nur nach Passage dieses Systems zu betreten sein;
- geschlossene, beheizbare Arbeitsräume mit Blick nach draußen für die Handsortierung; sie müssen ohne Passieren von Bereichen mit erhöhter Keimbelastung erreichbar sein;
- die Türen der Sortierkabine müssen selbstschließend sein; Abwurfbereiche für das Sortiergut und Durchtrittsöffnung der Sortierbänder müssen (durch Klappen und Lamellenvorhänge) abgetrennt sein;
- die aussortierten Wertstoffe sind in geschlossenen Behältern zu sammeln.

Technische Maßnahmen:

- Sammelsäcke müssen durch Aufreißautomaten, also nicht manuell geöffnet werden;
- Radlader etc. müssen eine geschlossene, klimatisierte Kabine besitzen; bei dieselgetriebenen Fahrzeugen sind Rußfilter einzubauen;
- ausreichende Beleuchtung für Beschäftigte, Fahrzeuge und automatische Fördereinrichtungen sind zu installieren (Nennbeleuchtung ca. 100 Lux, am Sortierband 500 Lux);
- die Sortierkabinen müssen mit einer Lüftungseinrichtung ausgestattet sein, die ein Rückhaltevermögen von 99,997 % (nach DIN 24 184) besitzt, gleichzeitig aber nicht zu Zugluft führt, die Wirksamkeit dieser Klimaanlage ist laufend zu überprüfen;
- Stehhilfen oder geeignete Sitze sowie Möglichkeiten zum Stehhöhenausgleich müssen bereitgestellt werden;
- als Greifraum wird 0,6 m zugrunde gelegt; bei beidseitiger Sortierung soll die Bandbreite 1 m nicht überschreiten;
- Sortierbandgeschwindigkeit 4 bis 10 m/min;
- Lärmquellen müssen konstruktiv vermieden oder gekapselt werden;
- das Band muß kontinuierlich gereinigt werden.

Organisatorische Maßnahmen:

- PVC-Lagerbereiche sind speziell zu kennzeichnen;
- die Zwischenlagerung muß auf ein Mindestmaß beschränkt werden;
- Restabfall ist täglich abzutransportieren;
- ein Brandschutzplan muß vorhanden sein;
- bei beidseitiger Sortierung müssen die Beschäftigten regelmäßig die Möglichkeit zum Seitenwechsel haben;
- Essen, Trinken und Rauchen darf nur im Pausenraum nach Passieren der Schwarz-Weiß-Anlage und Ablegen der Arbeitskleidung stattfinden;
- Arbeitskleidung einschließlich Schutzhandschuhe muß vom Betreiber gestellt und gereinigt sowie mindestens zweimal wöchentlich gewechselt werden;

- der erhöhte Zeitaufwand für hygienische Maßnahmen muß durch erhöhte (bezahlte) Pausen kompensiert werden;
- der Betreiber muß eine Betriebsanweisung erstellen und die Beschäftigten regelmäßig über mögliche Gefahren unterrichten - falls notwendig auch in ihrer Muttersprache;
- mindestens einmal täglich ist der Hallenboden maschinell zu reinigen.

Persönliche Schutzausrüstung:

- im gesamten Arbeitsbereich müssen Sicherheitsschuhe getragen werden;
- je nach Arbeitsaufgabe sind Gehörschutz, Augenschutz, Handschuhe und/oder Atemschutz zu benutzen;
- im Anlieferungsbereich muß Warnkleidung getragen werden.

Arbeitsmedizinische Vorsorge:

- eine betriebsärztliche Betreuung muß vertraglich sichergestellt werden;
- der Gesundheitszustand der Beschäftigten muß durch arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen hinsichtlich Lärmfolgen, Atemwegserkrankungen, Hauterkrankungen etc. überwacht werden;
- der Impfschutz der Beschäftigten hinsichtlich Diphtherie, Poliomyelitis, Tetanus und Hepatitis A und B muß überprüft und evtl. aufgefrischt werden;
- für die Beschäftigung von Jugendlichen sowie von werdenden und stillenden Müttern gelten die Beschäftigungsbeschränkungen nach § 15b (5) und (6) Gefahrstoffverordnung.

Fazit: Der einzige Bereich, der hinsichtlich der Belastungen für die Beschäftigten in Wertstoffsortieranlagen bisher untersucht wurde, ist die Exposition gegenüber Keimen und Pilzen; allerdings beschränken sich die einschlägigen Untersuchungen auch nur auf wenige Betriebe, so daß ein Zusammenhang mit verschiedenen baulichen und organisatorischen Schutzmaßnahmen nicht gezogen werden kann. Über die ergonomischen Belastungen werden häufig (begründete) Spekulationen angestellt, es gibt aber bisher keine Untersuchung dieses Problemfeldes. Da der technische Standard von Sortieranlagen sehr unterschiedlich ist, wäre als erster Schritt eine Bestandsaufnahme der vorhandenen Anlagen notwendig, verbunden mit einer Bewertung der jeweils notwendigen Verbesserung der Arbeitsbedingungen der Beschäftigten hinsichtlich

- ergonomischer,
- biologisch-chemischer,
- physikalischer,
- arbeitsorganisatorischer Belastungen.

Diese Bestandsaufnahme sollte gleichzeitig die vorhandenen und die zukünftig benötigten Qualifikationen der ArbeitnehmerInnen erfassen (etwa Materialkunde, Gefahrstoffkenntnisse, technische Kenntnisse), um bei der sich abzeichnenden Automatisierung solcher Anlagen frühzeitig Beschäftigungsalternativen entwickeln zu können. Kurz- und mittelfristig müssen detaillierte technisch-ergonomische Standards für den Bau und Betrieb von Sortieranlagen entwickelt werden. Auf jeden Fall dürfen Arbeitsplätze in Wertstoffsortieranlagen nicht zu Schon- oder Altersarbeitsplätzen etwa für Müllwerker hochstilisiert werden, wie dies manchmal geschieht (etwa WEINZIERL 1993); Menschen, die durch die körperliche Belastung beim Müllsammeln berufsunfähig werden, sind den Anstrengungen der Arbeit in einer Sortieranlage sicher auch nicht mehr gewachsen.

Grundsätzlich besteht natürlich das Problem, daß diese Arbeitsplätze keine Qualifikation voraussetzen und deshalb für Personen noch eine Chance auf Erwerbsarbeit bieten, die woanders

wenig Möglichkeiten haben. Ein Wegfall durch Automatisierung würde das Heer der Rationalisierungsverlierer (KERN & SCHUMANN 1984) vergrößern, die als Ungelernte bei den herrschenden Arbeitslosenzahlen nur sehr schwer wieder vermittelbar wären.

5.3.3. Deponien

Arbeitsabläufe: Die Arbeit auf Hausmülldeponien ist vielfältiger als beim Müllsammeln und Sortieren; damit ergeben sich auch je nach Arbeitsplatz verschiedene Belastungsfaktoren. Da Deponien in unterschiedlichem Maße mit technischen Anlagen (Pressen, Mühlen etc.) ausgestattet sind, soll im folgenden der Arbeitsablauf an einem Beispiel dargestellt werden (nach BLANZ 1993).

Im **Eingangsbereich** befinden sich die Waage für die ankommenden und abfahrenden Sammelfahrzeuge sowie die Abfertigung. Nach dem Wiegen der vollen Fahrzeuge wird der rohe Hausmüll im Tiefbunker abgeladen und über ein Förderband mit variabler Geschwindigkeit zur sogenannten Kaskadenmühle befördert. In der Mühle wird der Hausmüll mit Klärschlamm gemischt und mit Hilfe von Stahlkugeln zerkleinert. Nach Verlassen der Mühle wird der zerkleinerte Müll über Siebe, Magneten und Gebläse nach verschiedenen Größen und Materialien fraktioniert und entweder (Metall) weitertransportiert oder zum eigentlichen Deponiegelände gebracht und mit Kompaktoren (Raupenfahrzeuge) verdichtet. Da auf modernen Deponien im Inneren durch physikalisch-chemische Prozesse die organischen Bestandteile des Mülls zu Gas abgebaut werden (vor allem Methan - CH_4 - und Kohlendioxid - CO_2 - mit Verunreinigungen durch Chlorkohlenwasserstoffe und Fluorchlorkohlenwasserstoffe), dessen unkontrollierte Emission zu Brand- und Explosionsgefahren, zur Geruchsbelästigung und zur Verstärkung des Treibhauseffektes führt, wird dieses Deponiegas über bauliche Maßnahmen (vertikale Schotterssäulen innerhalb des Deponiekörpers mit einer Höhe von 30 - 45 m) und ein Rohrleitungssystem gesammelt. Es wird dann mit Hilfe von Gasmotor-Generatoren zur Strom- und Warmegewinnung eingesetzt. Insgesamt sind die Arbeitsabläufe vielfältig: beim Wiegen und Abfertigen der Fahrzeuge, beim Umladen, beim Einweisen in den Deponiekörper oder bei der Vorbehandlung der Abfälle, beim Fahren der Kompaktoren oder bei Vorbereitungs-, Abdeckungs- und Sanierungsarbeiten ergeben sich unterschiedliche Aufgabenschnitte, Qualifikationsanforderungen und auch Belastungsfaktoren.

Belastungen: Die gesundheitliche Belastung auf Deponien ergibt sich einmal durch die Zusammensetzung des Hausmülls, die zu Emissionen von **Keimen und Stäuben** führt; die Keimbelastung schwankt allerdings je nach Jahreszeit und Witterung erheblich und kann im Sommer das Siebzigfache gegenüber dem Winter betragen (BITTIGHOFER 1994). Auffällig ist, daß die Keimkonzentration innerhalb der Fahrzeuge wesentlich höher liegt als im Freien. Belastend kann auch die **Arbeit im Freien** (Hitze, Kälte, Nässe) sein, und je nach Arbeitsplatz die Unfallgefährdung. Ergonomische Defizite der eingesetzten Fahrzeuge, etwa schlechte Federung und ungeeignete Sitze können zu Gesundheitsschäden führen. Bei der Arbeit im Müllbunker, in Schächten und an der Deponiegas-Anlage kann es zur Entwicklung explosionsgefährdeter und gesundheitsschädigender Atmosphären kommen (WILHELM 1994) und so die Lärmbelastung in manchen Bereichen erhebliche Ausmaße annehmen.

Zusammengefaßt lassen sich die Belastungen bei Deponiearbeit wie folgt darstellen:

Tabelle 10: nach BITTIGHOFER 1994

Belastungsart	Beispiele
physikalische Belastung	Lärm, Vibrationen (Fahrzeuge) , Klima: Hitze, Kälte, Nässe
chemische Belastung	Faserstäube (Asbest), toxische Staubbestandteile
biologische Belastung	Keime, Allergene, Pilze
psychische Belastung	Geruch
Unfallgefahren	Fahrzeugunfälle, Explosions- und Vergiftungsgefahr

Maßnahmen

Auch auf Mülldeponien müssen die **Schädigungslosigkeit** und die **Zumutbarkeit** der Arbeit im Vordergrund von Maßnahmen zur Verbesserung stehen. Durch die verschiedenartigen Aufgabenbereiche und das oft hohe technische Niveau der Anlagen sollte die Aufmerksamkeit aber auch auf das Kriterium **Persönlichkeitsförderlichkeit** gerichtet werden, etwa durch Aufgabenwechsel, der zu Belastungsabbau und gleichzeitig interessanteren und anspruchsvolleren Aufgabenzuschnitten führt, oder durch verstärkte Qualifikationsmaßnahmen etwa hinsichtlich der Anlagenwartung oder auch im Umweltschutz. Folgende Kriterien sollten auf jeden Fall beachtet werden (nach BLANZ 1993, BITTIGHOFER 1994).

Bauliche Maßnahmen:

- Verwaltungsgebäude und Absaug- und Verdichterstation der Deponiegas-Anlage nicht auf dem Deponiegelände (Setzungsverhalten, Explosionsgefahren),
- Einbau von Schwellen am Müllbunker, um Abstürzen der Fahrzeuge zu verhindern,
- Beachtung der Explosionsschutz-Richtlinien beim Bau und Betrieb von Deponiegas-Anlagen,
- redundant ausgelegte Lüftungsanlagen für Schächte und Kellerbauwerke.

Technische Maßnahmen:

- regelmäßige (mindestens jährliche) Überprüfung der technischen Anlagen (Kräne, Pressen, Mühlen),
- Totmannschalter an den Anlagen für Wartungs- und Reparaturarbeiten,
- kontinuierliche Messung der Konzentration von Gasen und Dämpfen mit akustischen und optischen Signalgebern.

Organisatorische Maßnahmen:

- Erste-Hilfe-Mittel, ausgebildete Ersthelfer,
- Flucht- und Rettungsplan, Kennzeichnung der Rettungswege,
- wiederholte Schulung/Unterweisung der Beschäftigten hinsichtlich Gefährdungen,
- bei Arbeiten in Schächten mindestens Sprech-, Hör-, besser Sichtverbindung,
- Klimatisierung der Deponiefahrzeuge kombiniert mit Filteranlagen,
- Sanitärräume mit heißem und kaltem Wasser, Duschmöglichkeiten,
- Schwarz-Weiß-System für getrennte Aufbewahrung von privater- und Arbeitskleidung,
- beheizbarer Pausenraum mit Kühlschrank, Herd und Spüle.

Persönliche Schutzausrüstung:

- Sicherheitsschuhe,
- Gehörschutz,
- Schutzbrille,
- Schutzhandschuhe,
- Schutzhelm,
- Kälte- und Regenschutzkleidung.

Arbeitsmedizinische Vorsorge:

- Vorsorgeuntersuchungen hinsichtlich Lärmfolgen, Atemwegserkrankungen, Allergien, Krankheiten des Bewegungs- und Stützapparates.

Fazit: Wie für andere Tätigkeitsfelder in der Entsorgungswirtschaft ist die Belastung von Deponiebeschäftigten hinsichtlich der Exposition gegenüber Keimen, Bakterien und Pilzen relativ gut untersucht. Es liegen aber keine Arbeiten vor, die die spezifischen weiteren Gesundheitsgefährdungen und ihre Auswirkungen auf die Erkrankungshäufigkeit untersuchen; auch die Unfallgefährdung kann nur erschlossen werden. Ein weiteres Forschungsgebiet wäre die Frage nach den bisher vorhandenen und den zukünftig benötigten Qualifikationen, denn mit einer weiteren Verschärfung und Ausweitung der Abfall- und Umweltgesetzgebung werden hier zusätzliche Kenntnisse benötigt werden.

5.3.4. Sonderabfall

In der Bundesrepublik entstanden im Jahr 1984 (neuere Zahlen liegen leider nicht vor) 15,62 Mio. t Sondermüll (NATSCH 1993), die aber nahezu ausschließlich aus Industrieabfällen bestanden - allein 43 % von der chemischen Industrie und 24 % von der Energie- und Wasserversorgung. Die Arbeitsschutzprobleme bei der Entsorgung von Sonderabfällen sind relativ gut erforscht (BAUDER et al. 1992, Bundesanstalt für Arbeitsschutz 1993), so daß im vorliegenden Zusammenhang nur auf einen Randbereich eingegangen wird, nämlich das Sammeln, Lagern und Behandeln von Sondermüll aus privaten Haushalten.

Arbeitsabläufe: Sondermüll oder präziser "gefährliche Abfälle" sind nach § 3a des Chemikaliengesetzes definiert, z.B. als explosionsgefährlich, giftig, gesundheitsschädlich, ätzend, erbgutverändernd und/oder umweltgefährlich. Den Umgang mit ihnen regelt die Gefahrstoffverordnung. Solche Stoffe fallen auch in Privathaushalten an, z.B. Farben- und Lackreste, Altbatterien, Altöl. Ein Beispiel für die Zusammensetzung dieser Abfälle ist eine Zusammenstellung des Umweltamtes des Landkreises Kassel (1991, zit. nach WEHDE 1993):

Tabelle 11: Zusammensetzung Sonderabfall-Kleinmengen

Stoff	Massenanteil
Dispersionsfarben	35,1 %
Kfz-Batterien	17,8 %
Organische Lösungsmittel	7,8 %
Altfarben, -lacke	6,4 %
Holzschutzmittel	5,2 %
Altmedikamente	3,9 %
Altbatterien	3,6 %

Leuchtstoffröhren	3,4 %
Fotochemikalien	2,8 %
Spraydosen	2 %
Rest: Klebstoffe, Kosmetika, Säuren, Laugen, Altöl, PCB-haltige Kondensatoren, sonst. Chemikalien	12 %

In Kassel waren dies 1991 insgesamt 150 t bei 8.200 Einzelanlieferungen. Die Anlieferung erfolgt je nach kommunaler Abfallsatzung stationär oder mobil; entweder wird - etwa bei einer Deponie - eine zentrale Sammelstelle betrieben, oder ein "Umwelt-" oder "Schadstoffmobil" fährt die einzelnen Stadtteile an. Bei der Annahme der Stoffe müssen diese hinsichtlich ihrer Eigenschaften beurteilt, nach Entsorgungsgruppen sortiert und in Übergefäße verpackt werden. Bis zum Abtransport zur weiteren Behandlung oder Deponierung werden die Abfälle zwischengelagert, hierbei sind die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung über die räumliche Separierung bestimmter Stoffklassen zu beachten. Bei der mobilen Sammlung gefährlicher Abfälle sind die Fahrzeuge mit einer/m chemisch-technischen Assistent/in sowie einem Fahrer mit Gefahrgutbeförderungsnachweis besetzt - die Qualifikationsanforderung gilt für stationäre Sammlung entsprechend. Pro Tag fahren sie zwei bis vier Standorte im jeweiligen Stadtgebiet an, wo jeweils eine bis zwei Stunden gesammelt wird. Nach dem letzten Sammelpunkt wird das Fahrzeug im Zwischenlager entladen. Die Abfälle müssen in verschlossenen Behältern, am besten in der Originalverpackung abgegeben werden. Nach der Aufschrift der Verpackung bzw. nach den Angaben des Abliefernden werden die Abfälle sortiert und in verschließbaren Behältern zwischengelagert, Glasflaschen vorher bruch sicher verpackt. Der Anteil nicht bekannter Stoffe ist relativ gering; eine Bestimmung wird frühestens im Zwischenlager vorgenommen, wegen der sehr geringen Mengen aber auch häufig unterlassen.

Belastungen: Bei der Annahme der Abfälle gehen Gefahren vor allem von undichten und zerbrochenen Gefäßen aus. Bei Einhaltung der Sicherheitsvorschriften und dem Einsatz von qualifiziertem Personal sind diese Arbeitsplätze jedoch relativ unproblematisch; BAUDER et al. (1992) fanden in der Raumluft der mobilen Sammelstellen keine gesundheitsgefährdenden Stoffe. Im Zwischenlager kann es zu gesundheitlichen Gefährdungen kommen, wenn nicht deklarierte Stoffe "mit der Nase" geprüft werden. Bei gemeinsamer Lagerung unterschiedlicher Gefahrenklassen besteht die Möglichkeit der Reaktion, Selbstentzündung oder Explosion.

Maßnahmen

Die Arbeitsschutzmaßnahmen für den Umgang mit gefährlichen Stoffen sind in den "Technischen Regeln für Gefahrstoffe" ausführlich definiert; in mobilen Sammelstellen sind an persönlicher Schutzausrüstung vor allem Schutzhandschuhe und -brille sowie eine Gasmaske notwendig. Natürlich sollten Feuerlöscher, Bindemittel etc. auf ihre Funktionsfähigkeit regelmäßig kontrolliert werden. Für die anderen Bereiche beim Umgang mit Gefahrstoffen gilt die übliche Rangfolge von Schutzmaßnahmen nach § 19 Gefahrstoffverordnung: Arbeitsverfahren, die Gefahrstoffe nicht frei werden lassen, sind die erste Wahl, falls dies nach dem Stand der Technik möglich ist. Andernfalls müssen Verfahren angewandt werden, die eine vollständige Erfassung und gefahrlose Beseitigung sicherstellen; dann erst folgen Lüftungsmaßnahmen und als Mindestforderung das Tragen geeigneter persönlicher Schutzausrüstungen.

Fazit: Arbeitsschutz und -sicherheit bei der Entsorgung von Gefahrstoffen sind vergleichsweise genau definiert, so daß die entscheidende Frage die jeweilige betriebliche Einhaltung und Umsetzung der Vorschriften ist. Hier kommt auch den Betriebs- und Personalräten eine wichtige Funktion zu; ihre Informations-, Beteiligungs- und Mitbestimmungsrechte sind außer im Betriebsverfassungsgesetz auch in der Gefahrstoffverordnung (§ 21) festgelegt (vgl. IG Chemie: Informationsblätter Gefahrstoffe, o.J.). Das wichtigste Kriterium für die Einhaltung der Bestimmungen und für den verantwortungsbewußten Umgang mit gefährlichen Stoffen ist jedoch die Qualifikation und kontinuierliche Schulung aller Beschäftigten (WALDNER - SANDER 1993).

5.3.5. Weitere Arbeitsbereiche

Von den zahlreichen Aufgabenbereichen und Berufsbildern im Entsorgungsbereich sollen hier noch einige beispielhaft dargestellt werden, die entweder in Zukunft an Bedeutung gewinnen werden und/oder aus Arbeitsschutzgesichtspunkten verbesserungsbedürftig sind.

Demontage: Die Demontage von Haushaltsgeräten, Computern und Autos ist ein relativ neuer Aufgabenbereich der Entsorgungswirtschaft. Bei einem Aufkommen von über einer Mio. t pro Jahr (ZVEI zit. in Entsorgungstechnik Juli/August 1993) ist dies in Verbindung mit der Elektronikschrott-Verordnung, die eine unbehandelte Deponierung oder Verbrennung der Geräte nicht mehr zuläßt, ein erheblicher Markt. Bisher war die Demontage von elektronischen Geräten überwiegend ein Aufgabenbereich für gemeinnützige Vereine, Arbeitsloseninitiativen etc. Eine Automatisierung ist aufgrund der heterogenen Konstruktion der Geräte in absehbarer Zeit nicht vollständig möglich, denn die Demontage erfordert sehr viel Handarbeit. Die Geräte werden zuerst in einzelne Baugruppen zerlegt, die teilweise weiterverwendet werden können oder bei der Feinerlegung weiter aufgearbeitet werden. Dabei entstehen große Mengen an Inhaltsstoffen, die Sondermüll sind: Allein die Bildröhre eines Fernsehgerätes macht 50 % des Gewichtes eines Gerätes aus und besteht aus schwermetallhaltigem Glas. Der nicht zerlegbare Rest der Geräte wird in einer Shredderanlage weiter zerkleinert, um das Volumen für die Deponierung zu vermindern. Ziel der Zerlegung ist einerseits die Wiedergewinnung der oft wertvollen Bestandteile (Edelmetalle) und die relativ sortenreine Trennung der übrigen Teile.

Erfahrungen über Arbeitsschutzprobleme gibt es bisher nicht; es kann angenommen werden, daß der Umgang mit den schadstoffhaltigen Geräteteilen (etwa Schwermetalle, PCB-haltige Kondensatoren, Batterien und quecksilberhaltige Bauelemente) zu entsprechenden Emissionen und Verunreinigungen der Atemluft führen. Die Einhaltung der entsprechenden Arbeitsschutzvorschriften aus dem Entsorgungs- sowie aus dem Produktionsbereich muß sichergestellt und überprüft werden. Die Demontage bzw. "Produktion rückwärts" wird auf jeden Fall ein Bereich sein, der in Zukunft wesentlich mehr Arbeitsplätze bieten wird. Die Qualifikation der dort Beschäftigten ist bisher nur in Ansätzen festgelegt und eher durch Zufälle bestimmt; bis heute fehlt eine systematische Erfassung der benötigten Kenntnisse und Fertigkeiten.

Müllverbrennungsanlagen: In der Öffentlichkeit sind Müllverbrennungsanlagen (MVA) vor allem wegen der befürchteten Schadstoffemissionen in der Diskussion. Auf dem Markt befinden sich eine ganze Reihe verschiedener technischer Verfahren, deren Hersteller einen heftigen Konkurrenzkampf austragen (Stgt. Zeitg. 15.2.95). Neben den "klassischen" Verbrennungsverfahren versuchen Anlagenbauer wie etwa Siemens mit dem "Schwelbrennverfahren" oder das Schweizer Unternehmen "Thermoselect" ihren Marktanteil zu erhöhen; eine vergleichende Untersuchung der verschiedenen Verfahren findet sich in 'Hessische Landesanstalt für Umweltschutz': Systemvergleich Restabfallbehandlung (1994).

Die "Technische Anleitung Siedlungsabfall" schreibt vor, daß bis zum Jahr 2005 kein Material mehr unbehandelt abgelagert werden darf, das mehr als 5 % Kohlenstoffanteil enthält. Restmüll muß so vorbehandelt werden, daß bei der Deponierung keine chemischen Reaktionen auftreten können. Neben den bestehenden 52 Anlagen zur Müllverbrennung wird der Bedarf auf 30 bis 100 neue Anlagen geschätzt (Umweltbundesamt zit. nach Stgt. Zeitg. 15.2.95).

Die Situation der Beschäftigten in der Anlage selbst war bisher kaum ein Thema. Im Auftrag der Hamburger Stadtreinigung wurde 1991 ein Gutachten für zwei städtische MVA auf der Basis der Gefahrstoffverordnung und den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) erstellt, dessen Ergebnisse (CHIBIORZ 1994, BIRKNER et al. 1993) als Beispiel für die Situation in den MVA kurz dargestellt werden. Folgende Funktionsbereiche der MVA werden unterschieden:

- Müllanlieferung in der Kipphalle,
- Zwischenlager, Homogenisierung der Abfälle im Müllbunker,
- Verbrennung auf dem Rost des Kessels,
- Nutzung der thermischen Energie zur Stromerzeugung.
- Schlackentransport, Zwischenlagerung der Schlacke,
- mehrstufige Abgasreinigung.

Belastungen: In der Kipphalle wurde bei keinem der gemessenen Stoffe (Staub, CO₂, Dieselmotoremissionen sowie Benzo(a)pyren und PCB) der Grenzwert (Maximale Arbeitsplatzkonzentration MAK) erreicht, allerdings besteht insbesondere bei der Staubbelastung die Gefahr, daß Grenzwerte wegen der Witterungsabhängigkeit nicht dauernd eingehalten werden können. Für das Kesselhaus betrugen die gemessenen Werte der Schadstoffe (zusätzlich zu den oben erwähnten wurden Schwermetalle gemessen) unter 1 % der jeweiligen Grenzwerte. Problematisch erwies sich das Reststoffgebäude, bei dem die Auslöseschwelle für Schutzmaßnahmen nach der Gefahrstoffverordnung für Dioxinverbindungen überschritten wurde. Insgesamt wurde jedoch festgestellt, daß im Normalbetrieb in keinem Arbeitsbereich der MVA die zulässigen Grenzwerte überschritten wurden; unter Umständen können aber bei Störfällen, bei der Wartung oder Reparatur höhere Werte auftreten, so daß zusätzliche Schutzmaßnahmen notwendig wären. Eine zusätzliche Belastung zu Staub, Abgasen und Lärm ist die Verteilung der Arbeitszeit: MVA arbeiten meist rund um die Uhr in einem Drei-Schicht-Betrieb; Nacht- und oft auch Wochenendarbeit mit den bekannten gesundheitlichen Folgen (vgl. MOHR 1993) sind die Regel. Empfohlen wurde in der Hamburger Studie neben einer Reihe von technischen Veränderungen eine Intensivierung von Kontrollmessungen, arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen, das Tragen persönlicher Schutzausrüstungen bis hin zu Voll-Gasmasken sowie Schulungen auf der Basis der Ergebnisse der Studie. Insgesamt erscheint die Arbeit in MVA vor allem wegen der möglichen Dioxinbelastung als problematisch. Da Dioxine hier im wesentlichen staubgebunden auftreten (LAHL 1993), sind vor allem technische Maßnahmen zur Staubreduzierung notwendig. Dies muß jedoch im Einzelfall nach entsprechenden Untersuchungen der jeweiligen MVA entschieden werden. Handlungsbedarf besteht also vor allem auf der technischen Ebene.

Biomüllkompostierung: Die Kompostierung des im Haushalt anfallenden Naß- und Biomülls ist eine der ältesten Methoden der Entsorgung. 40 % des Hausmülls bestehen aus organischen Stoffen (NATSCH 1993), die bei Kompostierung dem Stoffkreislauf wieder zugeführt werden können, 20 - 34 % des Hausmülls können in ländlichen Gebieten und immerhin noch 12 - 29 % in Städten vermieden werden (DÜE & TJADEN 1992). Selbstkompostierung ist allerdings nicht überall möglich; nur in ländlichen Gebieten und bei Häusern mit Garten können Kompostmieten angelegt werden. Großtechnische Kompostieranlagen arbeiten mit unterschiedlichen Verfahren, die jeweils verschiedene Auswirkungen hinsichtlich der Keimbelastung der Beschäftigten haben. Fast immer findet eine Handsortierung statt, um

Fremdmaterial auszusondern; hier sowie beim Befüllen und Entleeren von Trommeln und Containern, beim Zerkleinern des Materials und bei Wartungsarbeiten an den Anlagen sind die Beschäftigten hohen Keim- und Pilzbelastungen ausgesetzt (BITTIGHOFER 1994, ZESCHMAR-LAHL 1994), die bis zum Tausendfachen der normalen Konzentration betragen können. Insbesondere in den Bereichen Shreddern und Kompostwenden traten solch hohe Werte auf.

Weitere Belastungsfaktoren in diesen Anlagen ist die starke Geruchsbelästigung, die vom Material ausgeht, und die körperlichen Belastungen durch Stehen an der Sortieranlage sowie schwere Lasten beim Transport. Schutzmaßnahmen gegen die großen Staub- und Keimmenge sollten vor allem technischer Art sein, also Kapselung, ausreichende Lüftung und evtl. Automatisierung von Prozessen. Bei Wartungs- und Reparaturarbeiten muß auf eine entsprechende persönliche Schutzausrüstung geachtet werden. Aufgrund der Heterogenität bestehender Kompostieranlagen lassen sich nur schwer allgemeingültige Maßnahmen vorschlagen, um die Arbeitssituation der Beschäftigten zu verbessern. Im Einzelfall gibt es jedoch sicher eine Menge zu tun.

Exkurs: Das dänische Beispiel (nach MALMROS 1994)

Wie in allen Industrieländern wuchs auch in Dänemark das Problembewußtsein hinsichtlich steigender Abfallmengen, begrenztem Deponieraum und der Fragwürdigkeit von Müllverbrennungsanlagen in den letzten Jahrzehnten. Die dänische Regierung beschloß deshalb 1985, der Wiederverwertung von Abfällen einen höheren Stellenwert einzuräumen und strebte eine Verminderung aller Arten von Abfällen von 50 % bis 1992 an. Zu diesem Zweck wurde die Separatsammlung von Papier/Pappe sowie von Glas aus privaten Haushalten eingeführt und zahlreiche Sortieranlagen für den restlichen Hausmüll errichtet.

Schon kurz nach Einführung der Separatsammlung häuften sich die Meldungen über gesundheitliche Probleme der Müllwerker, die die organische Fraktion des Hausmülls einzusammeln hatten; es traten vor allem Magen-Darm-Erkrankungen sowie unspezifische Symptome wie Müdigkeit, Kopfschmerzen und allgemeines Unwohlsein auf. Gleichzeitig traten in den Sortieranlagen für den organischen Müll überdurchschnittlich viele Fälle von Atemwegserkrankungen auf. In einer Anlage, in der insgesamt 15 Beschäftigte organisch verunreinigtem Staub ausgesetzt waren, gab es bis 1991 zehn Fälle von beruflich bedingten Krankheiten der Atemwege, vor allem Asthma.

Die Erfahrungen veranlaßten die Verantwortlichen zu der Schlußfolgerung, daß die gesteigerten Recyclingaktivitäten die in den Anlagen Beschäftigten einem erhöhten Gesundheitsrisiko aussetzten. 1990/91 wurde vom dänischen Landesamt für Umweltschutz eine Evaluation verschiedener Sammel- und Verwertungssysteme durchgeführt, in die u.a. auch das deutsche DSD-System einbezogen wurde. Ziel war es, Arbeitsumweltproblemen vorzubeugen und gleichzeitig die Recycling-Ziele zu erfüllen. Die folgende Tabelle zeigt die Gegenüberstellung der dänischen Ziele und Erfahrungen mit den erwarteten Folgen der Einführung des DSD-Prinzips:

Tabelle 12: nach MALMROS 1994

Dänische Ziele und Erfahrungen	Erwartungen hinsichtlich DSD
Minimierung der manuellen Sortierung.	Extensive manuelle Sortierung.
Enge und klare Definition des "Sortier-Konzeptes".	Die zu sortierende Fraktion ist sehr breit definiert und bezieht keine Arbeitsumweltaspekte ein.
Die manuell zu sortierende Fraktion darf nicht durch organisches Material (Speisereste) verunreinigt sein.	Ein Großteil des Materials besteht aus Lebensmittelverpackungen mit Speiseresten.
Klare Definition von Verantwortlichkeit und Zuständigkeit hinsichtlich - Qualität des einzusammelnden Materials, - des zu sortierenden Materials.	Das DSD ist eine unabhängige Organisation, bei der Zuständigkeiten und Verantwortung schwierig zu bestimmen sind.
Jede Stufe (Sammlung, Sortierung, Wiederverwertung etc.) muß kontrolliert sein.	Die Notwendigkeit und Durchführung von Kontrolle schwankt je nach Stufe.
Schulungen der Beschäftigten über alle Stufen hinweg sind notwendig.	Schulungen sind mehr oder weniger zufällig und nur auf je eine Stufe bezogen; das Gesamtsystem gerät außer Betracht.

Das neue Prinzip der dänischen Abfallwirtschaft beruht auf dem Primat des Materials gegenüber der Funktion; dies bedeutet, daß Papier gesammelt wird und nicht Verpackungsmaterial. Die Trennung der Fraktionen soll an der Quelle, also im Haushalt, stattfinden und nicht ein zusätzlicher Arbeitsgang sein, um die aufgetretenen Gesundheitsprobleme der Beschäftigten zukünftig zu vermeiden. Getrennt gesammelt werden Papier/Pappe, Glas, die organische Fraktion sowie der zu verbrennende Restmüll. Als wichtiges Kriterium für das Funktionieren des Systems erwies sich die kontinuierliche Schulung aller Beteiligten.

An der Entwicklung des Systems waren neben den fachlich zuständigen staatlichen Stellen auch betroffene Beschäftigte und die Gewerkschaften beteiligt; ebenso sollen zukünftig die Kommunen einbezogen werden, um regionale Aspekte (z.B. die Unterschiede zwischen städtischen und ländlichen Gebieten) berücksichtigen zu können. Folgende Grundsätze sollen beim dänischen System der Recyclingwirtschaft zur Verbesserung der Arbeitsumwelt eingehalten werden.

Gesammelte Abfälle:

- Hohe Sortenreinheit, d.h. klar bestimmbar und frei von organischen Verunreinigungen, falls manuelle Sortierung vorgesehen ist,
- technische Kontrollsysteme zur Überprüfung der Qualität und Sortenreinheit.

Technische Einrichtungen:

- Geschlossene Systeme, um die Emission von Aerosolen zu minimieren,
- Lüftungssysteme,
- Filter bei Lkw und Anlagen.

Ergonomie der Sortieranlagen:

- Fachgerechte und verstellbare Gestaltung von Maschinen und technischen Hilfsmitteln,
- Job rotation in wechselnden Bereichen der Sortierlinien.

Ergonomie bei der Abfallsammlung:

- Richtig gestaltete Mülltonnen (Räder, Griffe, Transportroller für Säcke).

Arbeitsorganisation:

- Kenntnis und Beachtung der Sicherheitsvorschriften,
- Persönliche Schutzausrüstung,
- Einhaltung der Wartungsvorschriften und -routinen.

Hygiene:

- Wasch- und Baderäume für alle MitarbeiterInnen,
- Tägliche Reinigung des Arbeitsplatzes.

Schulungen für die Beschäftigten auf jeder Stufe des Systems sind unerlässlich.

6. Aktuelle Technikentwicklung

Die Zunahme des Müllmarktes spiegelt sich auch in der Technikentwicklung wider: Da Abfälle immer stärker behandelt und über immer weitere Strecken transportiert werden müssen, nimmt auch die Zahl der technischen Neuentwicklungen immer mehr zu. Abzulesen sind diese Entwicklungen an steigenden Ausstellerzahlen der einschlägigen Messen Ifat (Internationale Fachmesse für Entsorgung) in München und entsorga in Essen; so stieg bei der Ifat die Zahl der Aussteller von 151 (1966) auf 1.570 Unternehmen 1993 (Verkehrs-Rundschau 29.5.93). Fast keine der dort ausgestellten Fahrzeuge und Anlagen bringen aber Verbesserungen für die Arbeitssituation der Beschäftigten; es handelt sich nahezu ausschließlich um Weiterentwicklungen im technischen Bereich (z.B. Antriebe), die keine Auswirkungen auf die Arbeitsbedingungen haben (vgl. die Messeberichte in VerkehrsRundschau 29.5.93 und Güterverkehr 7/93). Einige der wenigen neueren Entwicklungen mit Relevanz für die Beschäftigten sollen beispielhaft dargestellt werden.

Müllsammelfahrzeuge: Beschäftigte bei der Müllabfuhr klagen schon lange über die schlecht gestalteten und ausgestatteten Fahrerinnen der Fahrzeuge. Eine Verbesserung hinsichtlich der Sitzgestaltung, der Einstiege, der Ablagemöglichkeiten und des Raumangebotes ist hier längst überfällig. Eine interessante Neuentwicklung ist ein Müllsammelfahrzeug, dessen Fahrer in der Mitte der Kabine sitzt, so daß rechts und links mehr Platz für die Müllwerker ist (Georg-Shuttle der Firma Georg Fahrzeugbau). Gleichzeitig wurde hier ein niedriger Einstieg mit Schiebetüren entwickelt, der die Unfall- und Verletzungsgefahren durch Auf- und Abspringen wesentlich vermindert und ein Zusteigen auch für kürzere Strecken sinnvoll macht; die Lader müssen nicht mehr im Freien stehend am Heck des Fahrzeugs mitfahren. Eine Luftfederung des Fahrerhauses und verbesserte Lärmdämmung ergänzen das Konzept. Bezeichnend erscheint, daß diese Kabine nicht von einem der großen Lkw-Hersteller, sondern von einem Unternehmen entwickelt wurde, das normalerweise Reisebusse herstellt.

Die ergonomischere Gestaltung der Arbeitsplätze war aber nur ein Aspekt der Neuentwicklung; gleichzeitig wurde der Aufbau des Müllsammelfahrzeugs völlig neu gestaltet. Die Beladung erfolgt über die Frontseite, über der Fahrerkabine befindet sich ein Greifarm, der die Behälter aufnimmt und in eine Schüttvorrichtung hinter dem Fahrerhaus entleert. Von dort wird der Müll mit einem Schubschild verdichtet und in den Wechselbehälter transportiert. Der eigentliche Müllbehälter ist als Wechsel-Container ausgelegt, der von normalen Zugmaschinen transportiert werden kann. Bei der Getrenntsammlung verschiedener Abfallarten kann er z.B. an einer Sammelstelle im Revier abgestellt werden und von dort zur Deponie oder Weiterverarbeitung transportiert werden, während das Sammelfahrzeug die nächste Abfallart einsammelt. Diese Container können über weite Strecken auch mit der Bahn im Kombi-Verkehr befördert werden.

Auf den ersten Blick wirkt diese Konzeption insgesamt sinnvoll und erscheint als eine wesentliche Verbesserung der Arbeitsbedingungen für Fahrer und Lader. Allerdings muß man berücksichtigen, daß das Fahrzeug auch auf eine mögliche Rationalisierung der Arbeitsabläufe hin konstruiert wurde: Der Lademechanismus kann vom Fahrer ausgefahren und bedient werden, so daß bei entsprechender Zugänglichkeit der Müllgefäße auch ein Ein-Mann-Betrieb möglich ist; auf jeden Fall erlaubt es die Konstruktion aber, mittelfristig auf den zweiten Lader zu verzichten. Das Wechselbrücken-Konzept kann zur Arbeitsverdichtung führen, denn zumindest für die Lader entfallen die Pausen, die jetzt noch mehrmals täglich durch die Fahrt zur Deponie entstehen. Gleichzeitig verkürzt sich die Zeit für die Leerung der einzelnen Müllgefäße.

Insgesamt zeigt das "Georg-Shuttle" sehr gut die Zweischneidigkeit solcher Entwicklungen; einerseits durchaus eine Verbesserung der Arbeitsbedingungen, aber andererseits die Gefahr von Arbeitsplatzabbau und Arbeitsverdichtung. Eine Aufgabe für Betriebs- und Personalräte und die Gewerkschaften, in Betriebsvereinbarungen und Tarifverträgen für einen Schutz bzw. für Kompensation bei solchen Rationalisierungsvorhaben zu sorgen.

Bordcomputer/Betriebsdatenerfassung: Im Lkw-Bereich sind sie schon seit Jahren auf dem Markt: Bordcomputer, die über Sensoren alle wichtigen Betriebsdaten aufzeichnen und so ein lückenloses Bild der einzelnen Fahrten (und des Fahr- und Arbeitsverhaltens des Fahrers!) bieten. Betriebsräte von Speditionen setzen sich schon lange gegen solche Geräte zur Wehr, die den "gläsernen Fahrer" entstehen lassen: Aufzeichnung aller gefahrenen Geschwindigkeiten, Drehzahlen, des Benzinverbrauchs, aber auch der Zeit, in der Zusatzheizungen eingeschaltet waren, die Ladebordwand offen oder ein Zusatzaggregat eingeschaltet war. Im Entsorgungsbereich versuchen die Hersteller von Bordcomputern, über Wiegesysteme ins Geschäft zu kommen; im Fahrzeug wird ein Gerät installiert, das z.B. folgende Daten in einer Wechsel-Kassette automatisch erfaßt:

- Datum, Uhrzeit, Arbeitsbeginn und -ende,
- Fahrzeugnummer, Name des Fahrers,
- Kilometerstand, gefahrene Strecke und Geschwindigkeiten,
- Zeiten für Fahren, Be- und Entladen, sonstige Stillstände,
- Sondererfassungen, wie z.B. Gewichte,
- Tankmenge, Benzinverbrauch,
- Anschluß für Barcodeleser.

Für Müllsammelfahrzeuge gibt es als Erweiterung eine Zählvorrichtung für die Entleerungsvorgänge, eine Überladesicherung, Wiegemöglichkeit und Erkennung von Containern. Nach Arbeitsende wird die Datenkassette ausgelesen, die Daten werden in einen Computer übertragen und können dort beliebig weiterverarbeitet werden.

Die Anbieter solcher Systeme werben mit der besseren Überprüfung der Wirtschaftlichkeit der Fahrzeuge; die Ermittlung und Zuweisung der Kosten könne so auftrags-, fahrzeug-, fahrt-, fahrer- oder kundenbezogen erfolgen. Gleichzeitig lassen sich damit genaue Leistungs- und Verhaltenskontrollen der Beschäftigten durchführen mit "Ranglisten" der Leistung oder des (Fehl)Verhaltens etc. Der Einsatz von Betriebsdatenerfassung ist nach § 87 (1) 6. Betriebsverfassungsgesetz mitbestimmungspflichtig; Betriebsräte sollten gegen unerlaubte und unerwünschte Auswertungen alle möglichen technischen und organisatorischen Sicherungen vorsehen.

Sortier- und Kompostieranlagen: Seit Jahren wird schon versucht, die arbeitsaufwendige Sortierung von Abfällen zu automatisieren; bisher allerdings noch ohne durchschlagende Erfolge. Bisher ist es meistens noch billiger, die Verpackungsabfälle von Hand sortieren zu lassen, erste Pilotanlagen sind aber in Betrieb. Zumindest teilweise erfolgt die Trennung der Stoffe heute schon über Siebe, Magnetabscheider und Gebläse.

Ein Beispiel für eine weitgehend automatische Sortierung ist eine Anlage, die im nordhessischen Borken jüngst in Betrieb ging (FAZ 1.3.95): Von Thyssen-Henschel für einen Aufwand von 3 Mio. DM gebaut, kann diese Anlage pro Jahr 9.000 t Verpackungsabfall sortieren; pro Tonne gelber Säcke werden dabei nur noch zwei Arbeitskräfte benötigt, während bei manueller Sortierung dafür acht bis zehn Beschäftigte erforderlich sind. Nach Angaben des Betreibers (Fehr KG Kassel) ist auch die Sortierqualität der Anlage der manuellen Sortierung überlegen; statt bis zu 50 % Restmüll landen nur 15 bis 20 % des ursprünglichen Müllgewichtes auf der Deponie. Der Hersteller rechnet mit einem Bedarf bis zu 100 dieser Anlagen in den nächsten Jahren.

Die Bewertung der Automatisierung von Sortieranlagen hinsichtlich der Arbeitsbedingungen ist zweischneidig; natürlich gehören die Arbeitsplätze zu den hochgradig belastenden, für die eine Verbesserung dringend notwendig erscheint, andererseits würden sie mit automatischen Anlagen vollständig wegfallen, ohne daß es für die meisten dort Beschäftigten Alternativen gäbe.

Schon heute in Betrieb sind automatische Anlagen zur Biokompostierung, die gekapselt vollautomatisch laufen (etwa von Thyssen Still Otto Anlagentechnik). Allerdings setzen auch sie die Anlieferung sortenreinen Abfalls voraus und machen damit eine Vorsortierung notwendig.

7. Zusammenfassung

In der Entsorgungsbranche hat sich in den letzten zehn Jahren ein Umbruch vollzogen, der noch nicht beendet ist: Privatisierung bisher kommunaler Entsorgungsaufgaben, das Entstehen völlig neuer Aufgabenbereiche durch neue gesetzliche Vorschriften und die weitgehende Umstrukturierung der Branche hin zur Konzernbildung und Konzentration haben den Markt durchgreifend verändert. Aus den Müllkutschern von gestern sind international operierende Unternehmen geworden, die ein breites Dienstleistungsspektrum anbieten.

Die Entwicklung der Arbeitsbedingungen und -strukturen hat damit allerdings kaum Schritt gehalten: Arbeit in der Entsorgungswirtschaft ist noch weitgehend handwerklich organisiert. Erste Ansätze zur Industrialisierung und Rationalisierung gibt es aber bereits, so versuchen Anlagenhersteller (oft im Konzern mit Entsorgungsunternehmen verbunden), bisher arbeitsintensive Bereiche zu automatisieren, z.B. bei Anlagen zur Sortierung von Verpackungsabfällen, bei der Biomüllkompostierung und bei der Verarbeitung von Bauschutt. Eine Modernisierung der Branche findet im Augenblick vor allem im organisatorischen Bereich statt; viele Unternehmen sind dabei, Qualitätssicherungs-Systeme einzuführen und ihre betrieblichen Abläufe nach den DIN/ISO Normen 9000ff (Qualitätssicherung) zertifizieren zu lassen. Dies kann (muß aber nicht) Auswirkungen auf die betroffenen Beschäftigten haben, z.B. hinsichtlich erhöhter Qualifikationsanforderungen. In die gleiche Richtung gehen Bestrebungen, Umwelt-Betriebsprüfungen nach dem EG-Öko-Audit durchzuführen.

Insgesamt findet man große Unterschiede bei den Arbeitsbedingungen, wenn man die verschiedenen Arbeitsplätze betrachtet: Teilweise ausreichende bis gute Einhaltung von Arbeitsschutzvorschriften (vor allem in technisch hochentwickelten Bereichen wie Verbrennungsanlagen), teilweise unzumutbare Bedingungen für die Beschäftigten. Diese Unterschiede bestehen nicht nur zwischen den verschiedenen Aufgabenbereichen, auch bei Betrieben mit gleichen Aufgaben können sich die Arbeitsplätze grundlegend hinsichtlich der Belastungen unterscheiden. Arbeit in der Entsorgungswirtschaft ist grundsätzlich in weiten Bereichen gesundheitlich belastend, zum Teil sogar gefährlich. Relativ gut erforscht sind die meisten Bereiche hinsichtlich der biologischen Belastungsfaktoren (Keime, Pilze etc.). Die Ergebnisse der einschlägigen Untersuchungen weisen häufig eine überhöhte Konzentration biologisch wirksa-

mer Stoffe aus. Maßnahmen gegen diese Belastungen sind bekannt und technisch erprobt, werden aber oft vernachlässigt. Die Unfallgefährdung ist vor allem bei der Müllabfuhr und auf Deponien relativ hoch. Auch hier gibt es technische und organisatorische (Schulungsmaßnahmen) Verbesserungsmöglichkeiten, oft fehlt die Umsetzung.

In weiten Bereichen der Branche ist die Belastung durch Fehlhaltungen, zu schweres Heben und Tragen und sonstige körperliche Überbeanspruchungen viel zu hoch. Hier besteht noch erheblicher Forschungsbedarf, der sich anschließend in entsprechenden Gestaltungsmaßnahmen, aber auch in einer Verbesserung und Verschärfung der betreffenden Vorschriften niederschlagen muß. Dies betrifft vor allem die Arbeit in Sortieranlagen, aber auch zunehmend neue Aufgabenbereiche wie die Demontage von Elektronik- und Autoschrott.

Ein bisher weitgehend unerforschtes Feld ist die Frage der Qualifikation. Arbeitsplätze in der Entsorgungswirtschaft erfordern sehr unterschiedliche Qualifikationen; im einfachsten Fall (etwa Sortieranlagen) genügt eine kurze Einweisung, beim Umgang mit Sondermüll oder auch bei der Bedienung und Wartung komplexer Anlagen ist ein einschlägiges Studium nötig. Verschärfte gesetzliche Bestimmungen werden in Zukunft zu höheren Qualifikationsanforderungen für viele Bereiche führen, gleichzeitig werden viele unqualifizierte Arbeitsplätze durch Automatisierung und Rationalisierung wegfallen. Eine Ermittlung des Qualifizierungsbedarfes muß diese zwei Aspekte berücksichtigen: Welche Ersatzarbeitsplätze können den Arbeitsplatzabbau kompensieren, und welche Qualifikationen werden für die immer anspruchsvolleren Aufgaben benötigt? Ein Beispiel ist hier die Demontage von Altautos; wurden diese bisher auf dem Schrottplatz geshreddert und gepreßt - eine wenig arbeitsintensive Aufgabe -, so müssen sie in Zukunft in ihre Einzelteile sortenrein zerlegt werden. Große Autohersteller wie BMW und Audi betreiben bereits Versuchsbetriebe, in denen in enger Zusammenarbeit mit den Konstruktionsabteilungen eine möglichst rationelle Demontage geprobt wird. Ergebnisse dieser Versuche gehen direkt in veränderte Konstruktionen der verschiedenen Bauteile ein. Die dort Beschäftigten müssen also erweiterte Kenntnisse auch von Konstruktion, Materialeigenschaften und Verwertungstechniken haben.

Insgesamt werden die Entwicklungen in der Umweltschutzgesetzgebung zu mehr und qualifizierteren Arbeitsplätzen in der Entsorgungswirtschaft führen; in vielen Bereichen besteht aber noch ein erheblicher Forschungs- und Gestaltungsbedarf. Auf jeden Fall dürfen die Rationalisierungs- und Automatisierungsbestrebungen, die sich abzeichnen, nicht zum unkontrollierten Verlust von Arbeitsplätzen führen, sondern müssen frühzeitig von Qualifizierungsprogrammen begleitet werden.

Literatur:

- BAUDER, R., WALDNER-SANDER, S., WÖLFLE, M. & URLAUB, G. (1992): Überwachungskonzepte bei der Sondermüllentsorgung. Dortmund: Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz Forschungsbericht 652.
- BECK - Texte (1994): Umweltrecht. München: C. H. Beck/dtv.
- BILITEWSKI, B. (1993): Einfluß neuer Gesetzgebungen und Verordnungen auf die Abfallbehandlung, die Beseitigungsmethoden und -technologien. In: Bundesanstalt für Arbeitsschutz 1993, 15 - 38.
- BIRKNER, C., CHIBIORZ, J. & WINKLER, H.-P. (1993): Arbeitsschutz in einer Müllverbrennungsanlage unter dem Aspekt Umgang mit Gefahrstoffen. In: Müll und Abfall 3/93, 155 - 162.
- BITTINGHOFFER, P. (1994): Gesundheitliche Gefährdung von Beschäftigten in der Abfallwirtschaft. In: ÖTV 1994c, 71 - 87.
- BLANZ, J. (1993): Betrachtung einer Hausmülldeponie mit verschiedenen technischen Einrichtungen und Berücksichtigung des Arbeitsschutzes. In: Bundesanstalt für Arbeitsschutz 1993, 83 - 107.
- BOHM-AUDORFF, U. (1993): Wirbelsäulenerkrankungen durch Heben und Tragen und Rumpfbeugehaltung. In: A+A 93 Abstracts, Kongreß Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 1993, Dortmund.
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz (1993) (Hg.): Arbeitsschutz in der Abfallwirtschaft. Vorträge der Fachtagung am 3. und 4. November 1992 in Dortmund. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (1988): Was Sie schon immer über Abfall und Umwelt wissen wollten. 2. Auflage, Stuttgart
- CHIBIORZ, J. (1994): Arbeitsschutzkonzept der Müllverbrennungsanlage "Stellinger Moor" in Hamburg. In: ÖTV 1994c, 144 - 173.
- DEUSSEN, A. (1993): Arbeitsschutz beim Sammeln und Transport von Abfällen. In: Bundesanstalt für Arbeitsschutz (1993), 58 - 68.
- Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (1994): Bericht des 5. Hohenheimer Seminars: Nachweis und Bewertung von Keimemissionen bei der Entsorgung von kommunalen Abfällen. Gießen: DVG.
- DÜE, D. & TJADEN, K. H. (1992): Abfall-Vermeidung und -Entsorgung in ländlichen Räumen Thüringens. Kassel: Forschungsgruppe Arbeitsforschung und Raumentwicklung (FPN)
- FROSCH, A. & KIWITT, H. D. (1993): Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen bei Müllwerkern im Bereich der Hausmüllabfuhr. In: Bundesanstalt für Arbeitsschutz (1993), 69 - 78.
- FROSCH, A. (1994): Gesundheitsverträgliche und Arbeitsunfall vermeidende Arbeitsweise bei Entsorgern im Hausmüllbereich. In: ÖTV 1994c, 174 - 231.
- GAUBE, J., JAGER, E. & RÜDEN, H. (1986): Untersuchung der hygienischen Auswirkungen der getrennten Sammlung von Alt- und Schadstoffen. UBA-Forschungsbericht 86 - 103 01 236, Berlin.
- GUSKI, R. (1987): Lärm - Wirkung unerwünschter Geräusche. Bern u.a.: Hans Huber

- HACKER, W. & RICHTER, P. (1980): Psychologische Bewertung von Arbeitsgestaltungsmaßnahmen - Ziele und Bewertungsmaßstäbe. In: HACKER, W.: Spezielle Arbeits- und Ingenieurpsychologie. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- Hessische Landesanstalt für Umweltschutz (1994): Systemvergleich Restabfallbehandlung. Vergleichende Untersuchung zu den Umweltauswirkungen unterschiedlicher Verfahren zur Restabfallbehandlung. Dieburg/Darmstadt.
- IMU - Institut für Medienforschung und Urbanistik e.V. (Hg.) (1991): Strukturpolitisches Memorandum für Thüringen. München: Eigenverlag.
- Industriegewerkschaft Chemie - Papier - Keramik (o.J.): Informationsblätter Gefahrstoffe. Hannover: Eigendruck.
- Industrie- und Handelskammern Thüringen (Hg.) (1993): Thüringer Branchenführer Umweltschutz.
- KERN, H. & SCHUMANN, M. (1984): Das Ende der Arbeitsteilung?. München.
- KÖSTERS, H. (1995): Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung. Vortrag beim workshop Gewerkschaftliche Beratung und Bildung, 10./11.1.1995, Bad Kreuznach.
- KREBS, P. (1993): Recycling von Haus- und Gewerbeabfall. In: Bundesanstalt für Arbeitsschutz 1993, 79 - 82.
- KURSAWA-STUCKE, H. J; LIEBERT, A.; JENSEN, A. (1994): Der grüne Punkt und der Recycling-Schwindel. Abfallwirtschaft in der Krise. München: Knaur.
- LAHL, U. (1993): Arbeitsschutz in Müllverbrennungsanlagen. In: EP 1-2/93.
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (1992): Arbeitsschutz bei der Hausmüllentsorgung - Wertstoffsartieranlagen. Karlsruhe: Eigendruck.
- LEHMANN, E. (1993): Schlußwort. In: Bundesanstalt für Arbeitsschutz 1993, 255.
- MALMROS, P. (1994): Occupational health problems owing to recycling of waste. In: Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft 1994, 36 - 50.
- MOHR, K. (1993): Nacht- und Schichtarbeit. In: DGB Bildungswerk e.V. (Hg.): Menschengerechte Arbeitsgestaltung, Bad Kreuznach.
- NATSCH, B. (1993): Gute Argumente: Abfall. München: Beck.
- Niedersächsisches Sozialministerium (1994): Anforderungen an sichere Arbeitsplätze in Wertstoffsartieranlagen. Hannover: Eigendruck.
- NITSCHKI, J. (1994): Arbeitsschutz in der Abfallwirtschaft aus Sicht der Arbeitskammer des Saarlandes. In: ÖTV 1994c, 34 - 53.
- ÖTV (1993a): Arbeitsplatz Lkw: Gestaltung und Ausstattung von Fahrerhäusern. Stuttgart: Eigenverlag.
- ÖTV (1993b): Arbeitsplatz Lkw: Umfrage zur Gestaltung von Lkw-Fahrerhäusern. Stuttgart: Eigenverlag.
- ÖTV (1994a): Qualitätssicherung in Transportunternehmen. Stuttgart: Eigendruck.
- ÖTV (1994b): Neue Wege in der Abfallwirtschaft durch den "Grünen Punkt"? Stuttgart: Eigenverlag.
- ÖTV (1994c): Arbeitsschutz in der Abfallwirtschaft. Dokumentation Tagung 30.5. - 1.6.1994, Niedersfeld. Stuttgart: Eigenverlag.
- RUMMLER, T. & SCHUTT, W. (1991): Verpackungsverordnung. Praxishandbuch mit Kommentar. Hamburg: Behr's Verlag.
- SCHAPPLER-SCHEELE, B. (1994): Arbeitsschutz in Wertstoffsartieranlagen. In: ÖTV 1994c, 134 - 143.

- SCHENKEL, W. (Hg.) (1993): Recht auf Abfall? Berlin: Erich Schmid Verlag.
- Statistisches Bundesamt (1990): Zusammenstellung von Daten der amtlichen Abfallstatistiken 1987. Wiesbaden
- STEBUT, H. von (1994): Arbeitssicherheit bei der Stadtreinigung. In: ÖTV 1994c, 53 - 70.
- TEICHERT, V. (1994): Umwelt-Audit und Arbeitnehmerbeteiligung. Bochum: Berg-Verlag/Hans-Böckler-Stiftung.
- Thüringer Ministerium für Umwelt und Landesplanung (Hg.) (1993): Umweltbericht Freistaat Thüringen. Erfurt: Eigendruck.
- Thüringer Ministerium für Umwelt und Landesplanung (Hg.): Integriertes Restabfallkonzept Thüringen 1994; Schriftenreihe Abfallwirtschaft und Altlasten 3/1994, Erfurt.
- Thüringer Ministerium für Umwelt und Landesplanung (Hg.) (1993): Landesentwicklungsprogramm Thüringen.
- ULICH, E. (1991): Arbeitspsychologie. Stuttgart: Poeschel.
- WALDNER-SANDER, S. (1993): Konzepte zur Überwachung von Arbeitsbereichen bei der Sonderabfallentsorgung. In: Bundesanstalt für Arbeitsschutz 1993, 165 - 183.
- WEHDE, J. (1993): Arbeitsschutz in Sonderabfall-Kleinmengensammelstellen. In: Bundesanstalt für Arbeitsschutz 1993, 184 - 192.
- WEINZIERL, G.: Diskussionsbeitrag. In: Bundesanstalt für Arbeitsschutz 1993, 115.
- WILHELM, V. (1993): Arbeitsschutz an Deponien unter besonderer Berücksichtigung der Gefahren durch Deponiegas. In: A+A 93 Abstracts, Kongreß Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 1993, Dortmund.
- ZESCHMAR-LAHL, B. (1994): Die Hygieneproblematik in der Abfallwirtschaft. In: ÖTV 1994c 88-133.
- ZINDLER, G. (1993): Arbeitsschutz bei der Behandlung von Sonderabfall in der chemischen Industrie. In: Bundesanstalt für Arbeitsschutz 1993, 193 - 204.

Anhang

Für die Beschäftigten der Entsorgungswirtschaft relevante Gesetze, Verordnungen etc.

- Arbeitszeitgesetz
- Arbeitssicherheitsgesetz
- Arbeitsstättenverordnung, Arbeitsstättenrichtlinien
- Chemikaliengesetz
- Gefahrstoffverordnung
- Gewerbeordnung
- Jugendarbeitsschutzgesetz
- Mutterschutzgesetz

Technische Regeln für Gefahrstoffe:

- TRGS 003: Allgemein anerkannte sicherheitstechnische, arbeitsmedizinische und hygienische Regeln
- TRGS 100: Auslöseschwelle für gefährliche Stoffe
- TRGS 102: Technische Richtkonzentration für gefährliche Stoffe
- TRGS 201: Kennzeichnung von Abfällen beim Umgang
- TRGS 402: Ermittlung und Beurteilung der Konzentration von gefährlichen Stoffen am Arbeitsplatz
- TRGS 403: Bewertung von Stoffgemischen in der Luft am Arbeitsplatz
- TRGS 415: Tragezeitbegrenzungen von Atemschutzgeräten und isolierenden Schutzanzügen
- TRGS 420: Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien
- TRGS 554: Dieselmotorenemissionen
- TRGS 555: Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 20 GefStoffV
- TRGS 900: MAK-Werte

Unfallverhütungsvorschriften:

- VBG 10: Stetigförderer
- VBG 12: Fahrzeuge
- VBG 100: Arbeitsmedizinische Vorsorge
- VBG 109: Erste Hilfe
- VBG 121: Lärm
- VBG 122: Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit
- VBG 126: Müllbeseitigung
(im Anhang der VBG 126 eine ausführliche Liste weiterer relevanter Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien, Sicherheitsregeln und Merkblätter der Unfallversicherungsträger, von mitgeltenden DIN- und VDI-Normen und Richtlinien)

Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen:

- G 20: Lärm
- G 23: Obstruktive Atemwegserkrankung
- G 24: Hautkrankheiten
- G 25: Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten
- G 26: Atemschutzgeräte
- G 42: Infektionskrankheiten